



UNIVERSIDAD DEL PAPALOAPAN
Campus Loma Bonita

LICENCIATURA EN ZOOTECNIA
CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LAS UNIDADES DE
PRODUCCIÓN PORCINA EN JUAN RODRIGUEZ CLARA,
VERACRUZ, MÉXICO.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

PRESENTA:

ERICK TADEO MORTERA

DIRECTORA:

DRA. MA TERESA KIDO CRUZ

LOMA BONITA, OAXACA, MÉXICO, ENERO 2024



Universidad del Papaloapan

FECHA:	09 de Noviembre del 2023
AREA:	Vice-Rectoría Académica
OFICIO NÚMERO:	UNPA/VAC/266/2023
ASUNTO:	Autorización de Impresión de Tesis.

**C. ERICK TADEO MORTERA
P R E S E N T E:**

En base al artículo 120 del reglamento de alumnos, por medio de la presente se aprueba la impresión de la tesis titulada *"Caracterización socioeconómica de las unidades de producción porcina en Juan Rodríguez Clara, Veracruz, México"* así como la programación del examen profesional bajo la dirección de la Dra. Ma. Teresa Kido Cruz

Sin más por el momento aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente.
terra ubérrima, mens aperta
Bou Lo-tama, chi jí jú

DRA. FANIA ZÚNIGA MARROQUÍN
Encargada de Despacho de la Vicerrectoría Académica.



C.c.p. Dra. Gladis Morales Terán.- Jefa de Carrera de Lic. En Zootecnia
C.c.p. L.P. Yesenia Barrientos Arenal.- Jefa del Departamento de Servicios Escolares
C.c.p. Dra. Ma. Teresa Kido Cruz.- Director de la Tesis.
C.c.p. Archivo.



Universidad del Papaloapan

Terra Urberrima Mens Agresta

Licenciatura en Zootecnia

Oficio número JCLZ/119/2023

Asunto: Asignación de sinodales de examen profesional
Loma Bonita, Oaxaca a 27 de octubre del 2023

M.E. Yesenia Barrientos Arenal
Jefa del Departamento de Servicios Escolares
PRESENTE

Mediante la presente, le informo que esta jefatura, con el visto bueno de la Vice-rectoría Académica, ha designado a los siguientes profesores como sinodales del examen profesional del exalumno **C. Erick Tadeo Mortera**, quien defenderá su trabajo de tesis titulado "**Caracterización socioeconómica de las unidades de producción porcina en Juan Rodríguez Clara, Veracruz, México**", para obtener el título de **Licenciado en Zootecnia**.

Titulares:

Presidente: M.C. Julián Cotera Rivera
Secretario: M.C. Carlos Iván Medel Contreras
Vocal: Dra. Ma. Teresa Kido Cruz

Suplentes:

Dr. Wilber Hernández Montiel
Dr. Nicolás Valenzuela Jiménez

Sin más por el momento, le envié un cordial saludo.



Atentamente

Dra. Gladis Morales Terán
Jefa de Carrera de Lic. en Zootecnia
LICENCIATURA EN ZOOTECNIA

Vo. Bo.

Dra. Tania Zúñiga Marroquín
Encargada del Despacho de la Vice Rectoría Académica



C. c. p.: Dra. Tania Zúñiga Marroquín. Encargada del Despacho de la Vice Rectoría Académica. Para su conocimiento.
C. C. p.: Archivo

DEDICATORIA

A Dios.

Por permitirme realizar esta etapa de mi vida con buena salud y prosperidad, logrando de esta manera la conclusión de mi carrera profesional.

A mis padres Demetrio y Isabel.

Por todos sus consejos y enseñanzas que, a lo largo de la vida, me han servido para forjar lo que soy en la actualidad, y no dejarme solo en ningún momento.

A mi hermana Lizbeth

Por el apoyo en las situaciones buenas y malas, ya que nunca me dejo solo.

A mis abuelos Valentín (†) y Teresa

Por sus ánimos y bendiciones que al inicio de este camino me brindaron.

A mis abuelos Antonio y Dominga

Por enseñarme los valores de la vida desde pequeño, el respeto, y la enseñanza de que siempre debe uno de cumplir sus metas y sus sueños y no claudicar en el camino.

A toda mi familia materna y paterna

Por todos los ánimos y el apoyo incondicional que siempre me han brindado ya que nunca me dejaron solo en el camino

AGRADECIMIENTOS

Este apartado lo dedico a todas aquellas personas que sin duda alguna fueron piezas claves, para mi desarrollo académico.

Le agradezco a mi directora de tesis la Dra. Ma. Teresa Kido Cruz, quien me brindó la oportunidad de poder trabajar con ella, dándome atención, una infinidad de enseñanzas y sobre todo por tenerme paciencia para llevar a cabo este trabajo de investigación.

A mis revisores.

M.C. Julián Coterá Rivera, por las enseñanzas que me dejaron sus clases que sin duda fueron la base para mi formación académica, también por tomarse el tiempo de revisar y hacerme las observaciones pertinentes cuando le mandaba mi tesis.

M.C. Carlos Iván Medel Contreras, quien fue uno de los primeros maestros que me impartieron materias, sin duda sus enseñanzas fueron relevantes para concluir, también por tomarse el tiempo de revisar mi tesis y hacer las correcciones pertinentes.

A todos mis maestros que me dieron clases en toda mi carrera profesional, de los cuales me quedo con las cosas buenas que a lo largo de la carrera me enseñaron. También agradezco a mis compañeros de clase que siempre estuvieron ahí apoyándome.

A Mirthala Aguayo Peña, que me motivaba cuando ya quería rendirme y ha estado en las buenas y malas.

Sobre todo, a la vida por permitirme llegar con salud a la conclusión de mi carrera profesional.

CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	4
2.1. Objetivo general.....	4
2.2. Objetivos específicos.....	4
3. HIPÓTESIS.....	5
4. REVISIÓN DE LITERATURA	6
4.1. Origen de los cerdos.....	6
4.2. Razas porcinas	7
4.3. Tipos de crianza	9
4.4. Clasificación de granjas porcícolas	11
4.5. Infraestructura	12
4.6. Medidas de sanidad.....	13
4.7. Alimentación en cerdos	15
5. METODOLOGÍA	18
5.1. Tipo y zona de estudio	18
5.2. Variables de estudio	19
5.3. Recolección de información.....	19
5.4. Análisis de la información	20
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
6.1. Contexto del desarrollo de la ganadería porcina	24
6.2. Perfil del productor	31

6.3. Perfil de la unidad de producción	37
6.4. Dinámica del funcionamiento de las granjas porcinas	46
6.5. Correlación	53
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	56
7.1. Conclusiones.....	56
7.2. Recomendaciones.....	58
8. LITERATURA CITADA	59
9. APENDICE.....	69

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Necesidad de consumo de agua por etapa fisiologica del tipo de ganado porcino.....	17
Cuadro 2. Grado de relación según el coeficiente de correlación	23
Cuadro 3. Producción mensual de ganado porcino en pie (toneladas) en Rodríguez Clara, Ver. y Loma Bonita, Oax.....	28
Cuadro 4. Precio y valor de la producción del ganado porcino en pie en Rodríguez Clara, Ver. y San Juan Bautista Tuxtepec, Oax	30
Cuadro 5. Perfil del productor de cerdos en Rodríguez Clara, Ver.....	32
Cuadro 6. Servicios básicos de las viviendas de los productores de Juan Rodriguez, Clara, Ver..	33
Cuadro 7. Tipos de propiedad y uso suelo	38
Cuadro 8. Perfil de venta de ganado porcino en pie en Rodríguez Clara, Ver.	41
Cuadro 9. Caracterización de las Instalaciones de los productores de Juan Rodríguez Clara, Ver.	45
Cuadro 10. Presencia de enfermedades en las unidades de produccion porcinas de Juan Rodriguez Clara, Ver	47
Cuadro 12. Manejo de alimentación y castración de las unidades de produccion porcina de Juan Rodriguez Clara, Ver	51

Cuadro 13. Estadístico Spearman para las variables de estudio correlacionadas (Ingreso-Experiencia; Corrales-Superficie; Efermedades-Hacinamiento)	53
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación gráfica de la desviación estándar	22
Figura 2. Consumo y producción de carne de cerdo, contexto mundial.....	24
Figura 3. Principales países productores de carne de cerdo a nivel mundial	25
Figura 4. Producción de carne porcina en canal por entidad federativa.....	26
Figura 5. Comparación de la producción de carne porcina en pie de los municipios Rodríguez Clara, Ver. y San Juan Bautista, Oax.....	27
Figura 6. Tendencia del consumo de carne porcina en México.....	29
Figura 7. Tasa de cambio anual de los precios por kilogramo y la producción en toneladas de la carne de porcino	31
Figura 9. Distribución porcentual de la escolaridad por género de productores de cerdo en Juan Rodríguez Clara, Ver.....	35
Figura 10. Distribución porcentual del estado civil de los encuestados.....	36
Figura 11. Ingresos económicos del productor de cerdos en Rodríguez Clara.....	37
Figura 12. Clasificación de las UPP atendiendo a su capacidad de carga.....	40
Figura 13. Tipos de comedero.....	43
Figura 14. Tipos de bebedero.....	44
Figura 16. Distribución porcentual del uso de vacunas en las unidades de producción de Juan Rodríguez Clara, Ver.....	49
Figura 17. Distribución porcentual del lavado y desinfección de las unidades de producción en Juan Rodríguez Clara, Ver.....	50
Figura 18. Prueba de hipótesis nula.....	55

RESUMEN

La crianza de cerdos en México se encuentra dentro de las actividades pecuarias más importantes, ocupando el País el octavo lugar en la producción mundial. En orden de relevancia, los estados con mayor producción para 2020 fueron Jalisco, Sonora, Puebla y Veracruz. No obstante, en pequeñas poblaciones al sureste de este último estado, como Rodríguez Clara, los sistemas de producción se caracterizan por ser pequeñas granjas de traspatio con problemas de manejo zootécnico y sanitarios. El presente estudio tuvo como objetivo realizar un diagnóstico técnico de estas unidades de producción porcinas. Para ello se utilizó el método descriptivo, a partir del cual se exploraron variables socioeconómicas, manejo productivo y sanitario e infraestructura, realizando un análisis correlacional entre las variables observadas. Los resultados muestran una alta presencia de enfermedades en los animales, específicamente diarreas mecánicas y desnutrición, así como deficiencia en el diseño de las instalaciones básicas de manejo, siendo el más grave las condiciones inapropiadas del suelo, siendo la mayoría de tierra con presencia de lodo y encharcamientos. Se encontró una correlación estadística baja (0.073) entre las variables ingreso económico y experiencia en el manejo porcino, una correlación media (-0.50) para hacinamiento animal y presencia de enfermedades infecciosas en el corral y una correlación fuerte (0.78) para las variables número de corrales y tamaño de superficie disponible a las pjaras.

ABSTRACT

Pig farming in Mexico is among the 3 most important cattle, occupying eighth place in world production. In order of relevance, the states with the highest production for 2020 were Jalisco, Sonora, Puebla and Veracruz. However, in small towns in the latter state, such as Rodríguez Clara, production is characterized by small backyard farms with management and health problems. The objective of this study was to carry out a diagnostic evaluation of these production units. For this purpose, the descriptive method was used, from which socioeconomic, health, production and infrastructure variables were explored, and a correlational analysis was carried out. The results show a high presence of diseases, specifically diarrhea and deficiency in the design of the facilities, the most serious being the soil conditions. Finally, a low correlation was found between the variable's income and experience, a medium correlation for overcrowding and presence of diseases and a strong correlation for the variables number of pens and surface size.

1. INTRODUCCIÓN

El Gobierno Federal Mexicano históricamente ha puesto especial interés en los productores pecuarios a pequeña escala, incluidos los dedicados a la actividad porcina. Este tipo de ganadero representa una posibilidad de incremento en ingresos y en oferta de carne fresca de cerdo local, específicamente, en las zonas rurales donde los indicadores socioeconómicos de la población resultan inferiores en relación con otras zonas del país más desarrolladas (López y Fachelli, 2015).

En Rodríguez Clara, Veracruz, la mayoría de las unidades de producción de carne porcina son atrás de patio rústicas y tradicionales; además los propietarios realizan otro tipo de actividades económicas, tales como; la agricultura, el comercio, la albañilería, la pesca, servicio doméstico y el jornal en campo, entre otras muchas. Esto significa que la crianza de los cerdos representa, además de un ingreso económico para las familias del municipio, también una fuente de alimento de proteína de calidad. De acuerdo con Nario (2017), la ganadería porcina a pequeña escala en las regiones tropicales, conocidas como granjas familiares de traspatio, presenta deficiencias marcadas de tipo sanitario, de manejo alimenticio y de organización. De gran importancia resalta la sanidad animal ya que al ser un producto de consumo humano se corre el riesgo de contraer alguna enfermedad zoonótica y contaminación ambiental, debido a que no se cuenta con los estándares de calidad que debe cumplir una explotación moderna porcina, refiriendo las 3 buenas prácticas necesarias: alimentación, sanidad y manejo; específicamente se puede señalar, a) alimentación poco adecuada que recibe el cerdo para abasto de

acuerdo a sus etapas de vida, iniciación, crecimiento, desarrollo y engorda, b) instalaciones y servicios de agua, drenaje y luz eléctrica deficientes de alojamiento durante su vida productiva, así como c) mal manejo e inadecuadas condiciones para el sacrificio. Otra problemática detectada son los desechos sólidos que se generan por la explotación de los cerdos, algunos productores no están capacitados y carecen de recursos como agua suficiente, drenajes y lagunas de sedimentación de sólidos para manejar los residuos alimenticios y deyecciones de la actividad porcina; si la limpieza y desinfección de las instalaciones se realizará de manera adecuada disminuiría la contaminación ambiental que se genera durante los ciclos de engorda.

En la literatura encontramos metodología técnica y manuales certificados, que conducen a una producción porcina sustentable, pero en la región de estudio son poco utilizados o desconocidos por los porcinocultores tradicionales. Un ejemplo, lo representa la ausencia de uso de recursos secundarios como la viruta de madera, con la cual se podrían construir camas profundas lo que reduciría drásticamente el consumo de agua (para lavar corrales y pisos) y con ello disminuirían los costos de producción por limpieza y sanidad en los corrales alojamiento de las pjaras.

Ante este contexto, resulta importante la caracterización de las unidades de producción de engorda porcina tomando en cuenta su entorno tanto en el ámbito estatal como nacional. El análisis y diagnóstico que surja a partir de la aplicación de una adecuada metodología que se adapte a las condiciones de la localidad, permitirá identificar las debilidades y amenazas que presentan, así como las

fortalezas y oportunidades que pueden ser aprovechadas en su desarrollo y consolidación (Sanginés, 2011).

Generar nuevas condiciones para el desarrollo de las unidades de producción resulta relevante ya que conseguirían aumentar el valor en pie de los animales y además los consumidores lograrían adquirir una mejor calidad de carne y subproductos. Lo anterior bajo el supuesto de un manejo integral y de proporcionar dietas balanceadas al animal (González, 1995).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Caracterizar las unidades de producción porcina, existentes en Juan Rodríguez Clara, Veracruz, México.

2.2. Objetivos específicos

- Contextualizar a la ganadería porcina para producción carne en los ámbitos mundial, nacional y estatal a partir de sus estadísticos distintivos de producción y consumo.
- Identificar el perfil socioeconómico del productor de cerdos en la zona de estudio
- Determinar condiciones de explotación de las unidades de producción porcina en Rodríguez Clara, Veracruz, México.
- Describir la dinámica comercial de las granjas porcinas, en la ciudad de Juan Rodríguez Clara, Veracruz, México.

3. HIPÓTESIS

H1. Existe una correlación demostrable entre hacinamiento en los alojamientos, presencia de enfermedades durante el período de engorda del cerdo en las granjas familiares en estudio.

H2. Los problemas más graves en las granjas tradicionales porcinas de engorda del municipio de Juan Rodríguez Clara, Veracruz son los relacionados con la salud.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

La presente investigación se circunscribirá a dos áreas de estudio; la zootecnia y la economía; la primera contribuirá con las características principales de la especie a analizar, así como la descripción de las buenas prácticas de manejo; mientras que desde el punto de vista económico se determinará un perfil del productor y conceptualizar el sistema de explotación de la unidad de producción. A partir de los principios microeconómicos, se podrán identificar algunas de las principales variables que integran la granja porcina tales como: número animales por ciclo, nivel tecnológico, infraestructura e instalaciones y servicios, personal capacitado, y dinámicas de eficiencia en el proceso productivo.

4.1. Origen de los cerdos

Los cerdos salvajes y domésticos, pertenecen al orden *Artiodactyla*, Suborden: *Suinae*. A la Familia *Suidae* y a la Subfamilia *Suinae* donde se incluyen el género, *Sus* y la especie *Sus scrofa* (Rotschild, 1998). Diversos autores coinciden en que el cerdo doméstico descende de diversas poblaciones de jabalí con distintas distribuciones geográficas y se agrupan dentro del género *Sus* en los cuales se destacan: *Sus striatosus vitatus*, *Sus scrofa ferus*, *Sus scrofa mediterraneus*. Según los estudios de Larson *et al.* (2005) el linaje basal de *Sus scrofa* tuvo origen en el Sudeste Asiático y desde allí se dispersó hacia la India, subsecuentemente hacia el Este de Asia y finalmente ocurrió la dispersión progresiva hacia Eurasia, pasando de allí a Europa Occidental.

A partir del descubrimiento de América (1492 de la Edad Moderna) comienza la introducción de la especie al nuevo continente, arribaron a las Antillas, y de ahí pasaron a Panamá y México. Posteriormente, se poblaron Santo Domingo y otras islas vecinas. Su difusión por México, Centro América y Venezuela no tardó en producirse, descendiendo desde Panamá hasta Perú, y de allí a Paraguay (desde Paraguay llegaron a Uruguay y Brasil), Tucumán (Argentina) y Chile (Carrazzoni, 1993).

4.2. Razas porcinas

La definición del término "raza" es diversa e implica distintos enfoques. Rodero y Herrera (2000) señalaron que, desde el punto de vista de la clasificación taxonómica queda encuadrada, en un orden jerárquico, entre la especie, por arriba, y las subrazas, variedades y estirpes, por abajo, afirmando que los mecanismos que intervienen en la diferenciación de las razas son: el efecto de las mutaciones, el aislamiento reproductivo, la deriva genética, la selección natural y la artificial. Estos autores conciben a la raza como un producto de la evolución y consideran que en la formación de las mismas son fundamentales, la domesticación de las especies (10,000 años a.d.C.) la intervención científico técnica del hombre (selección artificial), y el control total de las razas porcinas en cuanto a su reconocimiento y gestión como proveedor de satisfactores al hombre y al ambiente.

La FAO (2010) propuso una clasificación de razas enfocadas desde su asociación con el medio donde se crían diferenciándose en el Boletín de Información sobre Recursos Genéticos Animales:

1. Razas exóticas; entre las cuales se distinguen:
 - Razas de reciente introducción: Son aquellas razas que han sido introducidas al país, por lo menos hace 5 años en adelante.
 - Razas importadas continuamente: aquellas cuyo acervo genético local se repone periódicamente con material importado.

2. Razas locales; entre las cuales se encontrarían:
 - Razas autóctonas o nativas: procedentes de una región particular, a la que están adaptadas y donde son utilizadas desde su domesticación.
 - Razas adaptadas localmente o criollas: introducidas que han estado en un país o región durante un tiempo suficiente para adaptarse al ambiente genéticamente a uno o más sistemas de producción tradicionales o tecnificados.

En la actualidad se reconocen más de 180 razas de cerdos distribuidas en todo el mundo. Se estima que existen otras 200 razas no tan reconocidas y que oficialmente se conocen como razas criollas, cada una de éstas con particularidades específicas de su zona geográfica de origen, aunque los investigadores prefieren conservarlas tal cual como están por su valor intrínseco. Las razas de cerdo para producción de carne y aptitudes maternas más sobresalientes en México son: Landrace, Chester White y Yorkshire, mientras que las más destacables para carne se encuentran: Poland China, Hampshire, Duroc y Pietrain (AACP, 2007).

4.3. Tipos de crianza

Representa la necesidad de poder eficientizar los sistemas de producción, con mayor número de lechones por año por reproductora, con el propósito de llevar a nivel competitivo las ventas, esto podría reducir los costos de crianza a destete para los productores (Martínez, 2018).

4.3.1. Crianza Tecnificada. Los animales se encuentran estabulados, por lo tanto, existe una alta densidad animal por área. Se utilizan razas mejoradas en cruzamientos para cerdos terminales al sacrificio; el destino de su producción cárnica suele ser 95 % industrial y 5 % fresco. Existe un manejo diferencial de acuerdo a edades y sexo, el alimento utilizado son mezclas balanceadas comerciales o preparadas en finca, con incrementos diarios de peso vivo por cerdo excelentes. El manejo de excretas es a través de un procesamiento, ya sea lagunas de oxidación o separadores de sólidos, entre otros. Se necesita una gran cantidad de agua para limpieza; Respecto a control enfermedades, posee un plan sanitario preventivo riguroso y tratamientos curativos (Nario, 2017). Requiere técnicos especialistas en cada área de manejo zootécnico.

4.3.2. Crianza Semi-Tecnificada. En este tipo de crianza los cerdos no se encuentran limitados en espacio, media densidad animal. Los cerdos de crianza machos o hembras, son criollos y cruces con razas mejoradas. En parte todos confinados en corrales. No se utilizan grandes cantidades de agua en limpieza. La alimentación suele darse a través de alimento balanceado y, en menor proporción, con restos orgánicos. Aplican un adecuado programa de vacunación preventivo

(Nario, 2017). Requiere mano de obra medianamente calificada y supervisada por técnicos en el manejo integral.

4.3.3. Crianza de traspatio. De acuerdo con la FAO (2010) este tipo de crianza resulta económica por los escasos recursos empleados y la poca utilización de mano de obra contratada, ya que intervienen la familia en las actividades cotidianas. Los animales son pastoreados y deambulan libremente con acceso a la sombra. No se requiere de mano de obra calificada y solo asistencia técnica de requerirse. Suelen presentar baja productividad por animal y piara y no realizan mejoramiento genético. Mínimo control sanitario, alimentación con subproductos agrícolas y sobrantes de la alimentación humana de casa y restaurantes (escamocha). La producción y eficiencia reproductiva dependen totalmente de las condiciones ambientales, siendo muy precarias en temporadas de altas temperaturas y humedad relativa.

En este tipo de crianza, el modo predominante de comercialización de los cerdos es la venta en pie a intermediarios o acopiadores (84 %), donde el cálculo del peso vivo animal se hace visualmente "a bulto". La madera de la zona es el material más utilizado para cercos, comederos y bebederos. Los pisos son de tierra y nulo drenaje; con poco desarrollo tecnológico en el manejo, es decir, no suele aplicarse el mejoramiento de razas especializadas para la producción porcina, ni un buen control de sanidad y deficiente alimentación en cantidad y calidad.

4.4. Clasificación de granjas porcícolas

De acuerdo con el SIAP (2022), existen diversos parámetros para determinar la clasificación de las granjas porcinas, en este apartado se describirá la clasificación en función del objetivo determinado de cada producción.

4.4.1. Granjas productoras de pie de cría. Se dedican a la producción y mejora genética del ganado porcino, razas puras certificadas, para venderlos como vientres y sementales.

4.4.2. Granjas de ciclo completo. Cuentan con vientres y sementales o inseminación artificial para la producción de lechones, son razas terminales, los cuales son engordados hasta su finalización para su sacrificio en rastro.

4.4.3. Granjas productoras de lechones. En este tipo de granjas, los lechones se crían durante la lactancia, y al destete se venden a otros productores, quienes se encargan de engordarlos. Suelen ser razas puras o terminales.

4.4.4. Granjas engordadoras o para carne. Adquieren los lechones machos y hembras destetados y los engordan hasta que están finalizados con pesos vivos requeridos al mercado para ser enviados al rastro.

4.4.5. Granjas tipo familiar. Son las de traspatio, que se establecen a fuera de las casas en instalaciones rústicas e improvisadas, representan un ahorro para las familias por la mano de obra misma y autoconsumo, en su gran mayoría, cuentan con poca a nula tecnología.

4.5. Infraestructura

El diseño de la explotación porcina debe hacerse teniendo en cuenta las necesidades de la especie, éstas permitirán cuantificar, dimensionar y diseñar los diferentes tipos de alojamientos, instalaciones y equipos. Debe tenerse presente que, en situación de confinamiento de los animales, debe ser el hombre quien se comprometa a aportar las condiciones ambientales que garanticen el bienestar y el rendimiento. Así, será muy importante considerar las necesidades en ambiente climático y el confort ambiental en el que deben vivir los animales (Padilla, 2007).

Según Padilla (2007) los factores que deben tomarse en cuenta al planear la Construcción de una granja de cerdos son:

4.5.1. Ubicación. Se recomienda construir las instalaciones en un terreno alto, bien drenado, protegido de los fuertes vientos, con sombra y con facilidad de acceso durante todo el año. Disponer de servicios básicos de agua, luz eléctrica, drenaje y comunicación.

4.5.2. Clima. Se debe tomar en cuenta la orientación de los vientos para evitar problemas de malos olores a los vecinos. En climas cálidos tropicales las instalaciones deberán orientar las culatas de las naves paralelas al trayecto diario de los rayos del sol, proveer un ambiente fresco y permitir una máxima aireación por lo cual las construcciones son sencillas y menos costosas que en climas fríos, en donde los cerdos, principalmente los lechones necesitan mayor protección a bajas temperaturas.

4.5.3. Sistema de explotación. La complejidad y el costo de las instalaciones varían si el sistema de explotación es confinado (sistemas cerrados y de ambiente controlado), extensivo (sistema abierto, no controlan el ambiente) o mixto. Las instalaciones deben ser funcionales y en lo posible utilizar materiales disponibles en la zona, con el fin de reducir los costos de inversión, los cuales deben amortizarse económicamente a corto plazo.

4.5.4. Infraestructura, necesidades de espacio vital y distribución de las instalaciones. Las necesidades en infraestructura básica y de apoyo recomendadas son naves alojamiento, bodegas, oficinas, baños, fábrica de alimentos, laboratorios, tanque de almacenamiento de agua, sistema de tratamiento de remanentes, entre otros (SAGARPA, 2004).

4.6. Medidas de sanidad

La sanidad porcina es considerada como una práctica indispensable para mejorar las condiciones de crianza y bienestar de la porcicultura ya que mediante las actividades de prevención control y erradicación de las principales enfermedades que afectan a los cerdos los sistemas productivos de esta especie pueden ser más eficiente y proporcionar garantía sanitaria e inocuidad de los productos y subproductos derivados de estos (SAGARPA, 2004).

De acuerdo con Lorente en el 2020: Un buen Programa de Salud reduce la incidencia de enfermedades y el costo por tratamientos. Las prácticas recomendadas para mejorar la salud de la piara incluyen:

- Un ambiente limpio y confortable
- Un programa adecuado de nutrición
- Manejo adecuado de las vacunas y contar con un programa de vacunación y desparasitación
- Control de registro de tratamientos
- Verificación de los tiempos de retiro de los productos farmacéuticos usados

4.6.1. Vacunas. Las Buenas Prácticas de producción para el manejo de los programas de vacunación son:

- Identificar cuáles son las enfermedades que afectan la zona, región y, por ende, la granja.
- Identificar las etapas productivas en las cuales aparecen dichas enfermedades.
- Investigar cuáles son las vacunas comerciales disponibles para dicha enfermedad.
- Consultar con el médico veterinario inmunológico cuál es la mejor vacuna para una amplia y segura protección.
- Seguir las recomendaciones de uso del fabricante.
- Las vacunas deben administrarse en el sitio correcto y con agujas adecuadas, nuevas y esterilizadas en caso de que éstas sean recicladas.
- Las vacunas a base de virus atenuados se pueden inactivar si se rompe la cadena de frío.

- Siempre mantenga las vacunas en refrigeración (2° a 8°C). Cuando transporte la vacuna utilice una hielera para mantener la cadena fría.
- Jeringas esterilizadas con sustancias químicas pueden dañar la viabilidad de las vacunas.
- Lleve un control estricto de su plan de vacunación.

4.6.2. Bioseguridad. Prevenir la entrada y salida de agentes infecciosos es un desafío continuo para los productores y médicos veterinarios responsables. Cuando una granja es afectada por una enfermedad, el impacto puede ser devastador para la salud de los cerdos y las finanzas del productor.

4.7. Alimentación en cerdos

Los alimentos para la nutrición de cerdos deben estar diseñados para brindarles a los cerdos los nutrientes indispensables, cantidad y calidad, para cada una de las fases de producción, con la finalidad de lograr los mejores beneficios económicos en la explotación porcina, siguiendo las reglas de un manejo correcto, Solórzano, 2005 se refiere a:

4.7.1. Alimentación de predestete. El sistema de alimentación para los lechones antes del destete, al momento nacer está constituido por calostro, leche materna y un alimento adicional (predestete). Después del día 21, la leche materna no contiene suficiente cantidad de nutrientes necesarios para un rápido crecimiento, por lo que se hace necesario el suministro de alimento sólido (Campagna et al., 2013).

4.7.2. Alimentación de post-destete. En esta fase, el lechón ya se separa de su madre, es necesario proporcionar una mayor energía neta para un rápido crecimiento, en balance de aminoácidos altamente digestibles, minerales para una buena estructura ósea y vitaminas para poder asimilar los demás nutrientes (Solórzano, 2005).

4.7.3. Alimentación inicial. En este momento es donde existe una mayor síntesis de tejido magro (carne baja en grasa); por tal motivo se debe suministrar un alimento que provea un balance correcto entre la energía, aminoácidos digeribles y los demás nutrientes, para una mayor producción de músculo; desde los 25 kg hasta los 45 kg de peso vivo (Martínez, 2018).

4.7.4. Fase de crecimiento y engorde. El periodo que comprende el desarrollo y el engorde del cerdo es una de las etapas más importantes de la vida productiva del animal, pues aquí se consume entre el 75 y el 80 % del total del alimento necesario para producir carne magra (carne baja en grasa), los requerimientos nutritivos son adaptados a estas características, por medio de la alimentación en fases de crecimiento, desarrollo y finalización (Solórzano, 2005).

4.7.5. Etapa reproductiva. Alimento de gestación y lactancia. La alimentación en la etapa reproductiva de la cerda, debe estar perfectamente balanceada para proporcionar todos los requerimientos de nutrientes necesarios y optimizar los rendimientos productivos. El objetivo primordial es mantener la condición corporal durante toda la vida productiva de la cerda y evitar una pérdida excesiva de condición corporal durante la lactación (Campagna *et al.*, 2013).

4.7.6. Alimentación del verraco adulto. Se recomienda alimentar a los verracos adultos con alimento para cerdas gestantes en niveles de 2 a 3 kg por Verraco/día, que ayuda a mantener un peso constante y una buena función reproductiva (Martínez, 2018).

4.7.7. Necesidades de agua. Es necesario contar con un buen suministro de agua en cantidad y calidad para todas las necesidades de la granja, especialmente para el consumo de los cerdos y la limpieza de las instalaciones. Los requerimientos de agua de bebida diaria de los cerdos dependerán de: etapa fisiología, actividad física, materia seca consumida, condiciones climáticas y ambientales del alojamiento de las pjaras (MEGAPOR, 2022).

Cuadro 1. Necesidad de consumo de agua por etapa fisiologica del tipo de ganado porcino

ETAPA FISIOLÓGICA DEL GANADO PORCINO	CONSUMO DE AGUA (LITROS)
Cerda con lechones hasta desteta (0-6 KG)	14 -17
Cerda con lechones hasta 20 kg	20.9-25.6
Cerda de reemplazo	10.4-12.7
Verraco	14.7-18.0
Lechón de 6 a 20kg fase de inicio	2.7- 3.3
Cerdo de 20 a 50 kg fase de desarrollo	5.4-6.6
Cerdo de 50 a 100kg fase de finalización	10.8-13.8

Fuente: Adaptado de MEGAPOR, 2022 *Condición zona confort, clima templado

5. METODOLOGÍA

5.1. Tipo y zona de estudio

La metodología para este proyecto, es **el método descriptivo** el cual es utilizado por investigadores para describir características de un fenómeno o sujeto, todo lo contrario, al método analítico. El método es de los más utilizados en cuestiones de metodología cualitativa por ser verídico y preciso, siendo ese su objetivo principal. La desventaja más común que puede presentarse es que los entrevistados no contesten con honestidad las preguntas de una encuesta (Martínez, 2018).

Se eligió este método por la falta de información respecto al tema propuesto. De especial interés son las variables correspondientes seleccionadas (tanto cualitativas como cuantitativas), mismas que se resolverán mediante encuestas y las descripciones de los sujetos implicados en el tema.

El estudio se realizó en la localidad de Juan Rodríguez Clara, ésta está situada en el Municipio de Juan Rodríguez Clara, en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave; México. Hay 15,512 habitantes. Es la comunidad más poblada ocupando la posición número 1 del municipio. El municipio se encuentra ubicado en la zona sur del estado, en las coordenadas 18° 00' de latitud norte y 95° 24' de longitud oeste, a una altura de 95 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Hueyapan de Ocampo, al este con Acayucan y San Juan Evangelista, al oeste con Playa Vicente, Veracruz y la ciudad de Isla, Veracruz y al sur con el estado de Oaxaca. Su distancia aproximadamente al sureste de la capital del estado, por carretera es de 335 Km (SGCNEM, 2010).

5.2. Variables de estudio

Socioeconómicas (tipo de ingreso, nivel de estudio, edad, género, número de trabajadores, estado civil, número de hijos, experiencia).

Sanitarias (enfermedades comunes, desinfección de instalaciones, frecuencia de lavado, vacunas, desparasitantes).

Producción (nivel de producción, uso tecnologías, ingresos, tipo de comercialización).

Alimentación animal (insumos y manejo alimenticio, suministros de agua, comederos)

infraestructura (básica y complementaria, materiales construcción, cantidad y tipo corrales, tipo divisiones, tipo de piso, características del drenaje, tipo y cantidad de bebederos y comederos, área de techado, pasillos embarque y bascula pesado.

5.3 Recolección de información

Para esta investigación, se consideró aplicar un censo, que implica estudiar a todos los elementos de la población lo que permite calcular directamente los parámetros sin necesidad de hacer inferencias. De acuerdo con López *et al.* (2014), cuando una población es reducida, para tener una muestra representativa es necesario considerar casi a la totalidad. El muestreo se realizó de acuerdo a la técnica bola de nieve que consiste en que el mismo encuestado proporciona datos de otras personas con las mismas características para ser entrevistados, en este caso, se espera que los productores se conozcan entre sí. En total se identificaron y encuestaron a 60 unidades de producción porcina en la localidad de estudio.

5.4. Análisis de la información

5.4.1. Estadística básica. Es una herramienta crucial en las ciencias biológicas y sociales, permitiendo la simplificación y comprensión de datos complejos. Aunque no garantiza resultados exactos y tiene dificultades en el análisis cualitativo, su utilidad radica en su capacidad para proporcionar aproximaciones útiles a la realidad y respaldar la toma de decisiones cuando la información es limitada (Dicovski, 2008).

5.4.1.1. Media. La media aritmética o simplemente media de un conjunto de mediciones es la medida de tendencia central más usada y conocida. Esta medida se simboliza como \bar{x} (x con raya) cuando representa la media muestral y como μ (letra griega minúscula) para representar la media poblacional, siendo la siguiente fórmula:

$$\bar{x} = \frac{\sum_1^n x}{n}$$

5.4.1.2. Mediana. La segunda medida de tendencia central más utilizada es la mediana. La mediana “ m ” de un conjunto de mediciones “ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ ” es el valor de “ x ” que se encuentra en el punto medio o centro cuando se ordenan los valores de menor a mayor.

5.4.1.3. Moda. La moda es la medida de tendencia central más fácil de calcular y también es la más sujeta a fluctuaciones cuando cambian unos pocos valores de la distribución. Por esta razón la moda se suele usar para una evaluación

rápida de la tendencia central. La moda se define como: el valor más frecuente de una distribución.

5.4.1.4. Desviación Estándar. La desviación estándar es un indicador numérico crucial que evalúa la dispersión de un conjunto de datos o población. En esencia, mide cuánto se alejan los valores individuales de un conjunto respecto a su media, representando así la variabilidad de los datos. En primer lugar, midiendo la diferencia entre cada valor del conjunto de datos y la media del conjunto de datos. Luego, sumando todas estas diferencias individuales para dar el total de todas las diferencias. Por último, dividiendo el resultado por el número total de observaciones (normalmente representado por la letra “n”) para llegar a un promedio de las distancias entre cada observación individual y la media. Este promedio de las distancias es la desviación estándar y de esta manera representa dispersión. A continuación, se presentan las formas gráfica y matemática.

La fórmula para obtener la desviación estándar es:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^N (x_i - \bar{X})^2}{N}}$$

La representación gráfica es la siguiente:

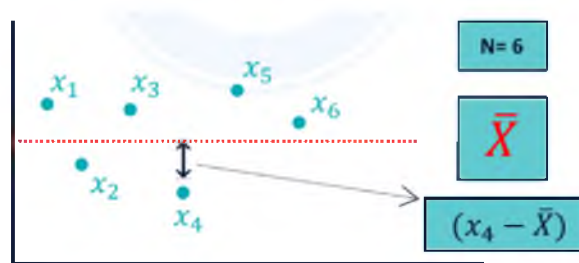


Figura 1. Representación gráfica de la desviación estándar

Fuente: Montes *et al.* (2021)

5.4.2. Correlación. El coeficiente de correlación es un estadístico que proporciona información sobre la relación lineal existente entre dos variables cualesquiera. Básicamente, esta información se refiere a dos características de la relación lineal: la dirección o sentido y la cercanía o fuerza (Lahura, 2003). Para este caso se probará la correlación entre los siguientes pares de variables; ingreso y experiencia, tamaño de la superficie y número de corrales y hacinamiento y presencia de enfermedades.

Coeficiente de correlación por jerarquías de Spearman (Rho de Spearman ρ_s) Spearman representa una medida de asociación comparativa entre rangos. Este coeficiente suele ser especialmente utilizado cuando el número de pares de sujetos que se desea asociar es pequeño. A través de la aplicación de la fórmula que se presenta a continuación es posible además identificar el grado de asociación entre ambas variables (Montes *et al.* 2021).

$$\rho_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Donde: n representa la cantidad de sujetos que se clasifican y $d_i = x_i - y_i$ es la diferencia de entre los rangos X y Y. X_i es el rango de sujetos i con respecto a la variable x , Y_i simboliza el rango de sujetos i con respecto a la variable y .

En general son múltiples los casos particulares donde las técnicas de correlación son ampliamente utilizadas, no sólo para evaluar el grado de dependencia entre ellas, sino también para ver la bondad de ajuste de los modelos de serie de tiempo en la evaluación de las auto correlaciones y en la convalidación de algunos supuestos (Restrepo y González, 2007).

Para el cálculo se utilizó MINITAB y para la interpretación del resultado se usó como guía el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Grado de relación según el coeficiente de correlación

RANGO	RELACIÓN
-0.91 a -1.00	Correlación negativa perfecta
-0.76 a -0.90	Correlación negativa fuerte
-0.51 a -0.75	Correlación negativa considerable
-0.11 a -0.50	Correlación negativa media
-0.01 a -0.11	Correlación negativa débil
0.00	No existe correlación
+0.01 a +0.10	Correlación positiva débil
+0.11 a +0.50	Correlación positiva media
+0.51 a +0.75	Correlación positiva considerable
+0.75 a +0.90	Correlación positiva fuerte
+0.91 a +1.00	Correlación positiva perfecta

Fuente: Montes *et al.* (2021)

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Contexto del desarrollo de la ganadería porcina

La porcicultura es una actividad pecuaria de gran importancia en todo el mundo; provee hace miles de años de proteína de origen animal, minerales y vitaminas para la alimentación de la humanidad y es el sustento de muchas familias tanto a nivel de traspatio como de pequeños, medianos y grandes productores (Angel et al., 2022).

En el contexto mundial México registró una balanza deficitaria de 565 toneladas de carne de cerdo, que tuvo que importar para cubrir sus necesidades de consumo, representando el 2% de compra a Estados Unidos (véase figura 2).

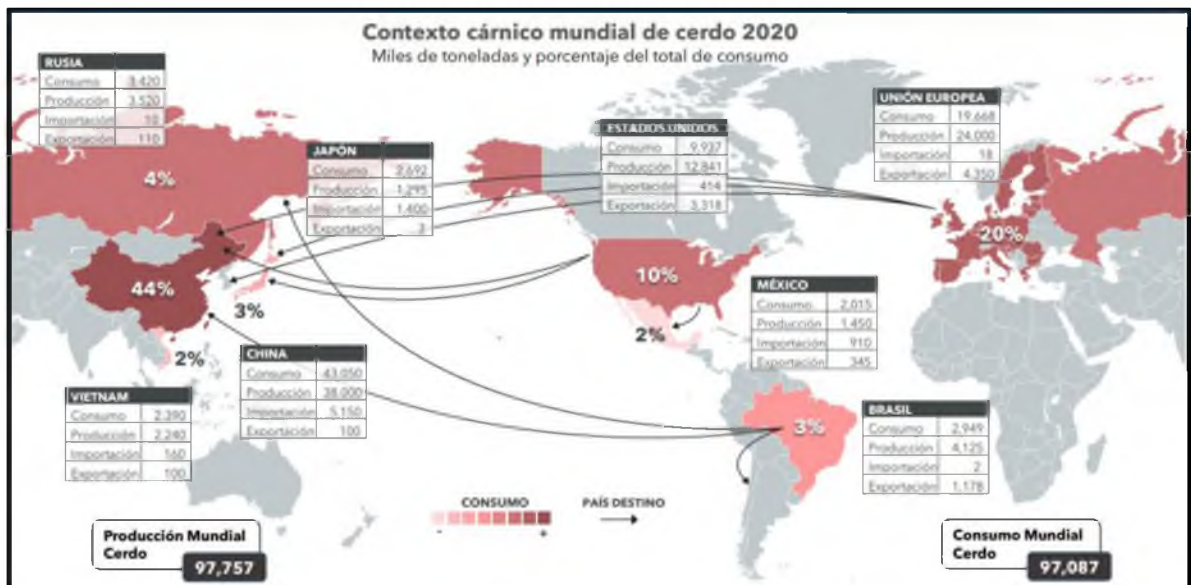


Figura 2. Consumo y producción de carne de cerdo, contexto mundial

Fuente: Consejo Mexicano de la Carne (CMC, 2021)

6.1.1. Producción. Los datos de la figura 3 presentados por el Consejo Mexicano de la Carne (CMC) en su compendio estadístico de 2020 posicionan a México como el séptimo país productor de carnes, en términos globales considerando los tres productos pecuarios más relevantes, bovinos, pollo y cerdos, y en octavo lugar en términos particulares cuando se especifica sólo la producción de cerdo.

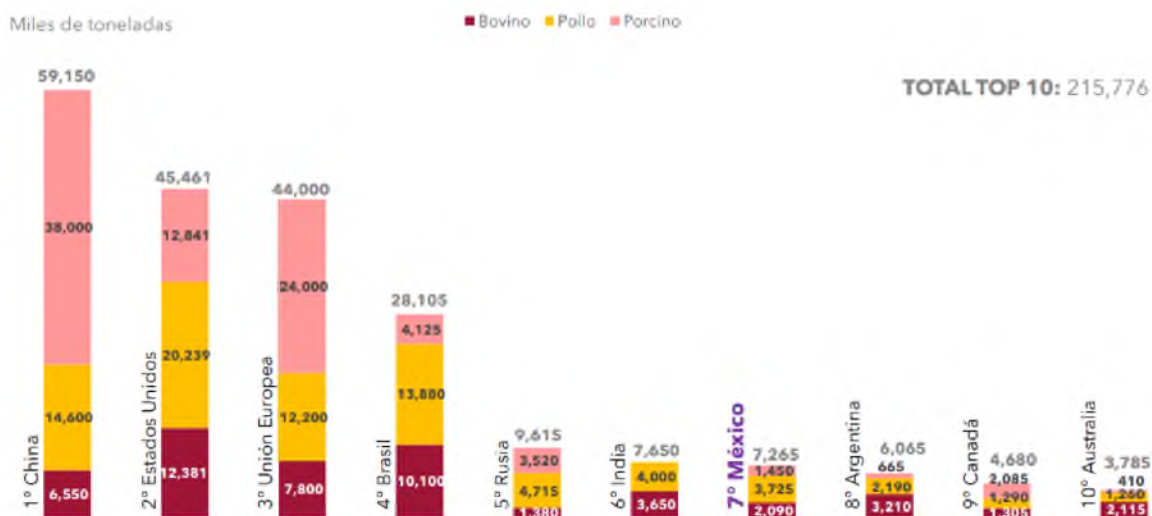


Figura 3. Principales países productores de carne de cerdo a nivel mundial

Cifras preliminares 2020 en miles de toneladas.

Fuente: Consejo Mexicano de la Carne (2021).

En México, según el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2022), la porcicultura hoy día representa una actividad importante dentro del subsector pecuario. Actualmente, se generan cerca de 2 millones de toneladas

anualmente, siendo los estados de Jalisco, Sonora y Puebla los que contribuyen en mayor medida a la producción nacional de carne porcina en canal (Véase figura 4). En 2022, por ejemplo, la cuota porcentual cubierta por estos tres estados representó el 51%. Cabe señalar, no obstante, que Veracruz se encuentra en cuarto lugar dentro de la producción nacional.

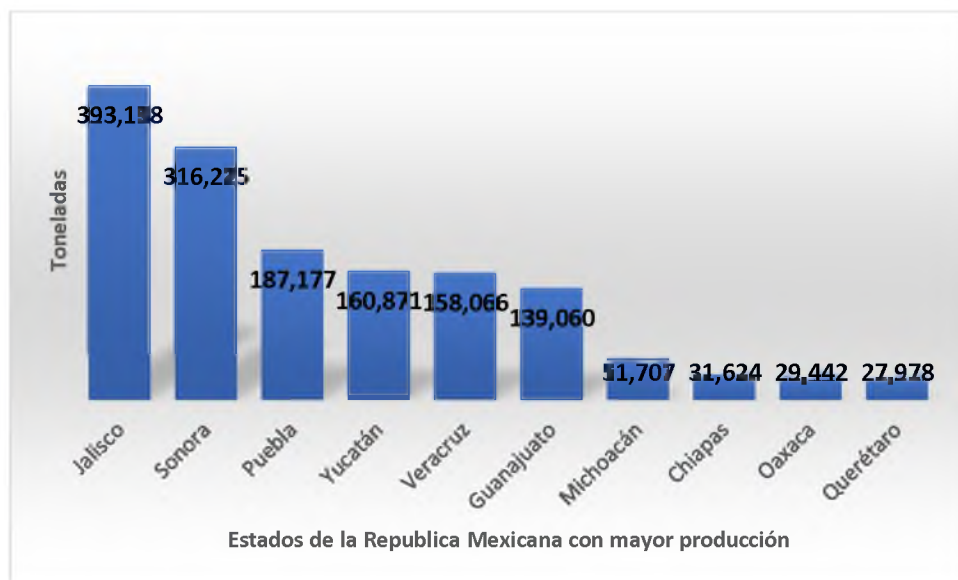


Figura 4. Producción de carne porcina en canal por entidad federativa

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, 2022.

En un análisis más puntual, la figura 5 muestra el comportamiento de la producción porcina en pie en toneladas del periodo que va de 2010 a 2021 en Rodríguez Clara, Veracruz los datos presentan una clara tendencia en crecimiento en todo el periodo, destaca 2012, sin embargo, debido a la tendencia el dato podría considerarse como atípico, no sucede lo mismo para el crecimiento que ocurre en 2019 ya que este se

conserva hasta 2021. Al respecto dos situaciones son necesarias comentar: 1) de acuerdo con los datos, podemos afirmar que no hubo efecto pandemia en la producción puesto que el crecimiento es sostenible. Y 2) La comparación con el municipio de Tuxtepec, Oaxaca, éste se encuentra geográficamente muy cerca y hay similitudes en volumen de producción. Sin embargo, éste último tiene una tendencia inversa.

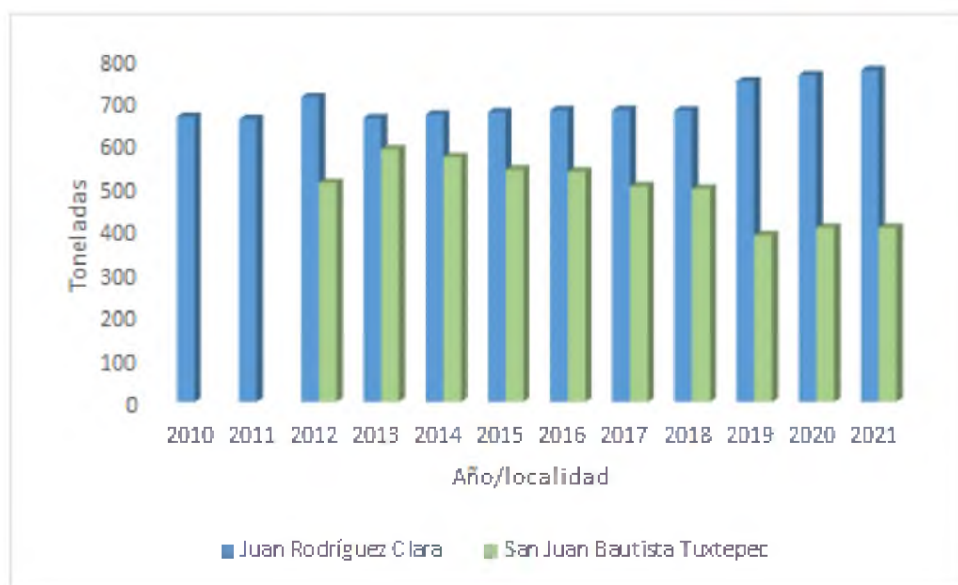


Figura 5. Comparación de la producción de carne porcina en pie de los municipios Rodríguez Clara y San Juan Bautista

Fuente: Elaboración propia con datos del SADER (SIACON), 2022

Si se revisa la producción mensual, cuadro 3, en Rodríguez Clara, Veracruz puede observarse una gran similitud en volúmenes de producción con una variación mensual muy pequeña éste dato coincide con todas las localidades del distrito, sin embargo, contrasta con las localidades del Distrito Tuxtepec, Oaxaca entre ellas

Loma Bonita, Oaxaca ésta presenta una caída en el mes de mayo de hasta dos terceras partes en comparación con abril que es el mes que registra mayor producción. Este dato resulta relevante porque en un sondeo rápido con productores de Loma Bonita, ellos afirmaron que era debido a las altas temperaturas que prevalecen durante ese mes. No obstante, entre Rodríguez Clara y Loma Bonita las temperaturas son similares, por lo que es posible que sólo sea la idiosincrasia de los productores.

Cuadro 3. Producción mensual de ganado porcino en pie (toneladas) en Rodríguez Clara, Ver y Loma Bonita, Oax

Mes	Loma Bonita	Rodríguez Clara
Enero	12.171	50.912
Febrero	10.996	51.009
Marzo	9.834	50.906
Abril	19.597	50.994
Mayo	6.69	51
Junio	12.57	51
Julio	15.91	51.01
Agosto	17.092	51.019
Septiembre	14.388	51.025
Octubre	11.911	51.031
Noviembre	17.54	51.037
Diciembre	17.3	51.046

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, 2022.

6.1.2. Consumo. El consumo de carne de cerdo es muy popular; pero suelen recomendar un consumo limitado de la misma pues una porción de 85 g de lomo de cerdo contiene 66 mg de colesterol, el 22 % del máximo diario recomendado de esta

manera evitaremos enfermedades en la salud humana. Del cerdo se ocupa prácticamente todo, la carne, piel, sangre, vísceras y huesos; y aunque la mayoría es para consumo humano, se llega a utilizar en la medicina, pues la piel debidamente asistida se emplea en el tratamiento de quemaduras en los humanos y en heridas de piel, esto debido a que es muy semejante a la piel humana (Angel *et al.*, 2022).

El consumo per cápita nacional, también presenta una tendencia en crecimiento logrando un incremento porcentual de 13 % en el periodo que abarca de 2016 a 2021, obsérvese en la figura 6, la caída en el año 2020 y la pronta recuperación para 2021.

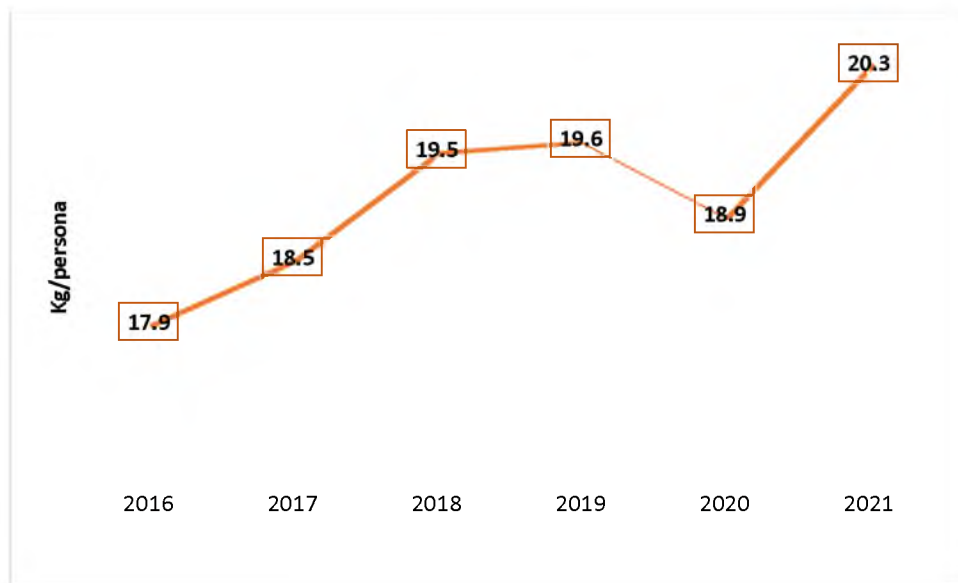


Figura 6. Tendencia del consumo de carne porcina en México

Fuente: Elaboración propia con datos CMC (2021).

6.1.3. Precio. El precio de un producto resulta significativo por diferentes causas, entre éstas se pueden mencionar;

1) La determinación del valor de la producción. Esto es, un producto puede ser significativo económicamente si éste es apreciado en el mercado a través de su precio. Nótese en el cuadro 4, por ejemplo, que aquellos años con mayor valor en la producción son los que mejor precio presentan, 2019 y 2020 para Rodríguez Clara y 2015 y 2016 para Tuxtepec. Cabe señalar que los datos están en precios corrientes, es decir, a pesos de cada año.

Cuadro 4. Precio y valor de la producción del ganado porcino en pie en Rodríguez Clara, Ver y San Juan Bautista Tuxtepec, Oax

	Juan Rodríguez Clara			San Juan Bautista Tuxtepec		
	Precio \$/Kg	Δ\$	Miles \$	Precio \$/Kg	Δ\$	Miles \$
2012	21.38		15,180.88	21.86		15,493.29
2013	27.89	6.51	18,428.49	28.47	6.61	20,468.49
2014	36.21	8.32	24,232.47	28.45	-0.02	18,912.97
2015	35.67	-0.54	24,091.28	39.33	10.88	24,329.42
2016	32.28	-3.39	21,958.85	29.23	-10.1	18,243.97
2017	31.83	-0.45	21,670.72	28.45	-0.78	16,800.23
2018	34.78	2.95	23,631.89	27.31	-1.14	16,051.12
2019	37.74	2.96	28,199.85	23.99	-3.32	11,728.00
2020	38.49	0.75	29,329.73	26.73	2.74	12,964.75
2021	36.71	-1.78	28,370.78	27.72	0.99	13,587.48

Fuente: Elaboración propia con datos del SADER (SIACON), 2022

2) El precio es un determinante de oferta y demanda ya que ambas variables responden a sus cambios. Desde la perspectiva de la oferta el precio influye sobre las decisiones del productor respecto a la cantidad ofertada en el mercado. Sin embargo, cuando existen variaciones como las que se presentan en el periodo 2012-2021, cuadro 2, se crea incertidumbre en los productores. No obstante, éste

no parece ser el caso para los productores de Rodríguez Clara ya que al comparar los datos de precios con los de producción en toneladas durante el mismo periodo, se nota poca uniformidad en la tendencia de precios y una tendencia creciente en producción, figura 7.

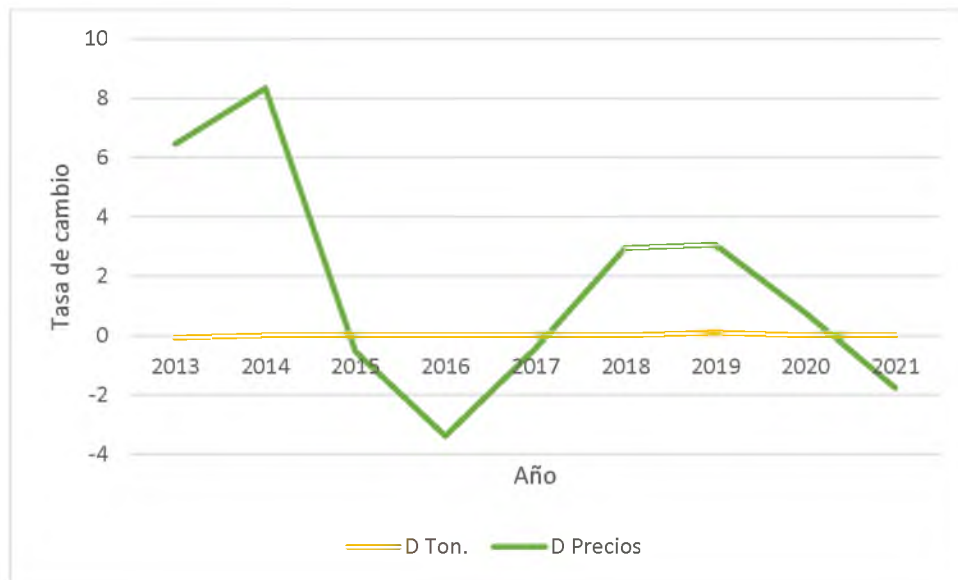


Figura 7. Tasa de cambio anual de los precios por kilogramo y la producción en toneladas de la carne de porcino

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, 2022

6.2. Perfil del productor

El perfil del productor se define a partir de las variables socioeconómicas presentadas en este apartado, para su comprensión la información se ha dividido

en tres presentaciones; una tabla con estadística descriptiva, porcentajes y un gráfico de cajas y bigotes.

El cuadro 5 muestra las variables: edad, número de hijos, experiencia porcícola y los cuartos por vivienda en casa de los que disponen los productores, cabe señalar que en este apartado de la encuesta todos los porcinocultores contestaron las preguntas por lo que n corresponde a 60 que es el total de personas encuestadas.

Cuadro 5. Perfil del productor de cerdos en Rodríguez Clara

(estadística descriptiva)

Variable	Media	Moda	Max	Min	σ
Edad	47.85	48	82	17	14.7
No. Hijos	2.0833	2	6	0	1.5
No. de cuartos	2.7166	2	5	1	0.9
Experiencia	4.933	1	20	1	4

Nótese la coincidencia que existe entre la media y la moda de la edad de la población, en general, se puede afirmar que el productor de cerdos es una persona en edad madura. Esta media es similar a la edad promedio de los productores de ganado bovino en la región; 44.9 (Ureña, 2021). Sin embargo, se presenta un amplio rango entre la máxima y la mínima, además de una desviación estándar de 14.7 demostrando así que la actividad es desempeñada por personas de muy diversas edades.

Aun y cuando, la variación es igual de amplia entre el mínimo y el máximo en relación a los años que tienen los entrevistados dedicándose a la porcicultura, el valor de la desviación estándar para este caso no resulta tan alto lo que implica una mayor dispersión entre datos por lo que es muy probable que exista una distribución normal para estos datos.

La moda entre el número de hijos y el número de cuartos coincide en 2, lo que implica familias pequeñas que comparten habitación para dormir sin llegar al hacinamiento. Lo anterior corrobora la calidad de vida de los productores y sus familias, ya que el 100 % afirmó contar con todos los servicios básicos (cuadro 6).

Cuadro 6. Servicios básicos de las viviendas de los productores de Juan Rodríguez, Clara, Veracruz.

Vivienda	Porcentaje (%)
Electricidad	100%
Agua potable	100%
Drenaje	100%
Refrigerador	100%
Televisión	100%
Ventiladores	100%
Lavadora	98.3%

En relación al tipo de ingreso que percibe el productor, los resultados demuestran que menos del 10 % se dedica a la porcicultura como actividad principal. La mayoría de las personas, el 98 %, practica otra actividad resultando así la porcicultura una actividad complementaria, no sólo para aquellas personas dedicadas a las actividades agropecuarias. En Juan Rodríguez Clara, Veracruz los productores porcinos se dedican principalmente a tres actividades: comerciante, ganadería y

ordeña bovina. Esto contrasta con la ganadería bovina, donde suele ser la actividad principal incluso para los pequeños productores, según Velázquez y Perezgrovas (2017). Sin embargo, coincide con la ganadería aviar de traspatio según lo reportado por Hortúa *et al.* (2021).

La escolaridad de la población objetivo se muestra en la figura 9, en general se observa una población alfabetizada ya que el 92 % cuenta por lo menos con estudios de primaria. Sin embargo, nótese que el 10 % ha cursado estudios superiores y el 25 % cuenta con preparatoria terminada. Si se hace la comparación con la media estatal para personas mayores de 15 años, reportada por el INEGI (2020) para el año 2020, que es de 8.1 años, encontramos una media muy cercana (9 años). Esto equivale a poco más del segundo año de secundaria

Cabe señalar, no obstante, la distinción por género ya que, de acuerdo a los resultados, el 46 % de la población femenina se encuentra en los dos estratos más bajos de escolaridad, esto es, sin estudios o sólo con primaria terminada. Si se compara con los hombres, resulta que sólo el 26 % de ellos ocupa esas posiciones, esto es, 20 puntos porcentuales menos que las mujeres. Esta diferencia se ve reflejada una vez más en los estudios superiores existiendo, en este caso, una diferencia de 10 puntos porcentuales a favor de los hombres.

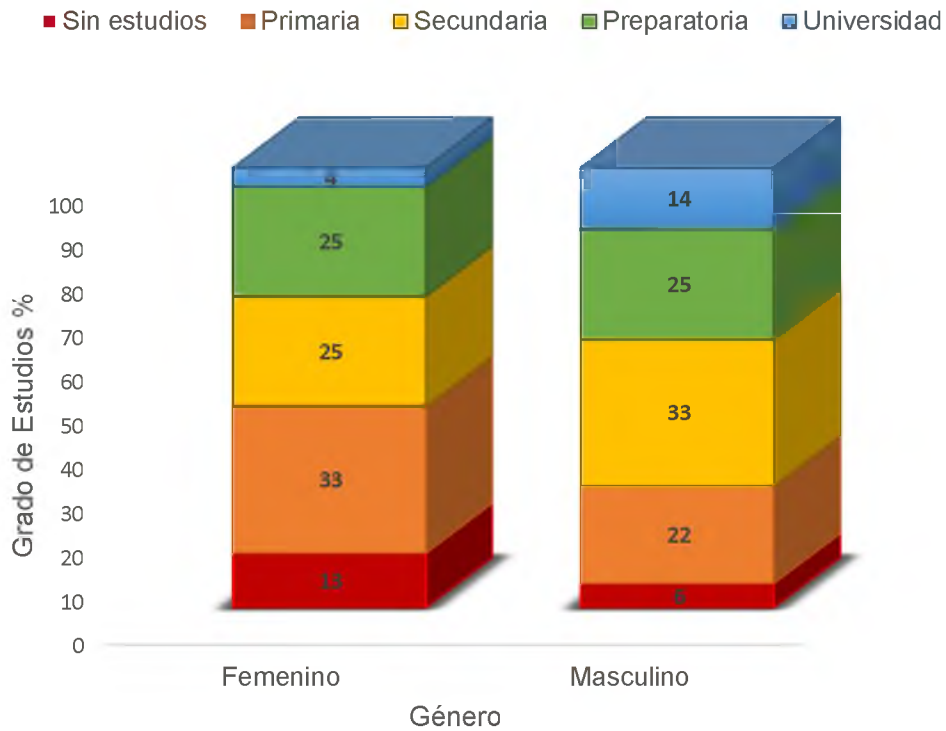


Figura 9. Distribución porcentual de la escolaridad por género de productores de cerdo en Juan Rodríguez Clara, Veracruz

En lo que respecta al estado civil de los encuestados predomina la relación en pareja ya que el 66 % respondió que se encontraba casado o en unión libre, esto es relevante ya que significa que en su mayoría son responsables de familia realizando la actividad (véase figura 10). Cabe señalar, además, que, en cuestión de género, el 40 % de la población es mujer y el 60 % se identificó como hombres.

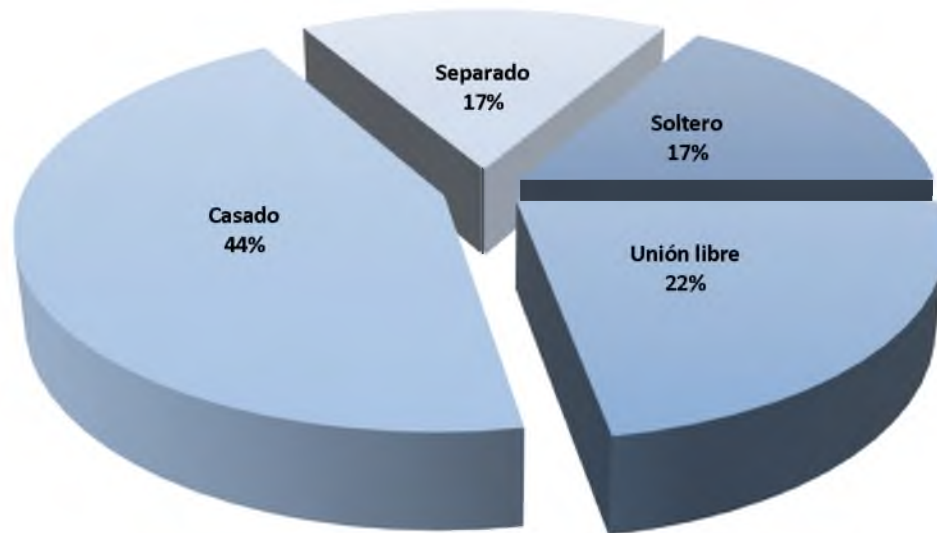


Figura 10. Distribución porcentual del estado civil de los encuestados

Finalmente, el ingreso del productor se presenta en la figura 11 con un mínimo de 2,000 y un máximo de 30,000 pesos mensuales. El análisis de ingresos de los productores porcinos considera no sólo los ingresos de la cría de cerdos, sino también los de otras actividades remuneradas. En el gráfico se muestra la media y la mediana, y se observa que están cercanas, indicando cierta simetría en los datos. A pesar de la presencia de algunos datos atípicos en relación a las medidas de tendencia central, estos son escasos y de menor impacto. Esto sugiere que la distribución de ingresos tiende a ser relativamente simétrica, con la mayoría de los productores porcinos obteniendo ingresos cercanos a la media, lo que brinda información sobre la estabilidad económica en esta población.

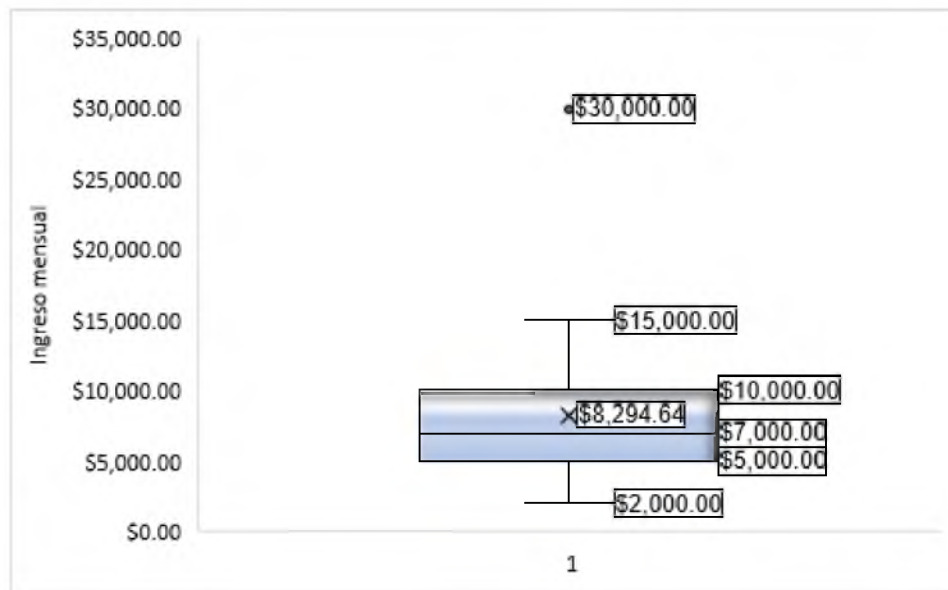


Figura 11. Ingresos del productor de cerdos en Rodríguez Clara, Veracruz

Con todos los datos anteriores es posible entonces identificar el perfil del productor de cerdos en la zona de estudio; es una persona de edad madura, de género masculino, que vive en pareja y conforma familias pequeñas, cuenta con un mínimo de 9 años de estudios formales y dispone de los servicios básicos en su vivienda, la porcicultura es su actividad productiva secundaria y con ello alcanza una media de ingresos de 8,000 pesos mensuales.

6.3. Perfil de la unidad de producción

La caracterización de la unidad de producción pecuaria para este análisis está determinada por: el tipo de propiedad de la tierra, la capacidad de carga animal, el tipo de venta y la infraestructura de la granja.

a) Tipo de propiedad

La mayoría de los productores porcinos son propietarios de los terrenos donde tienen sus corrales, especialmente porque operan en sistemas de traspatio o artesanales, que están ubicados muy cerca de sus viviendas (véase cuadro 7), el poseer los títulos de propiedad representa una ventaja sobre los costos, ya que no tienen que emitir una erogación directa por la renta del lugar, sin embargo, ello hace que los costos sean subestimados ya que en su mayoría los productores no lo contemplan dentro de los costos de operación.

Cuadro 7. Tipos de propiedad y uso de suelo

Propiedad	Porcentaje (%)
Prestada	13.3%
Propia	85%
Rentada	1.6%

b) Capacidad de carga

De acuerdo con Novoa *et al.* (2004) la superficie que ocupa un cerdo depende de la posición en la que se eche y ésta a su vez depende de la temperatura del lugar, por lo que para determinar el espacio óptimo sugiere la fórmula siguiente:

$$S \text{ (en } m^2) = k * (\text{peso en kg})^{0.667} \quad (1)$$

Donde:

S representa la superficie en metros cuadrados requerida

K es el factor de ajuste de la temperatura para zonas cálidas el autor recomienda 0.047

Si se modifica la fórmula para determinar el espacio necesario por predio se tendría:

$$S \text{ (en } m^2) = \left[k * (\overline{Pkg}_i)^{0.667} * n \right] + \left[k * (\overline{Pkg}_j)^{0.667} * w \right] \quad (2)$$

Donde:

i *Corresponde a los lechones y j a la producción en engorda*

n es el número de lechones por predio y w el número de cabezas en engorda

Para determinar si las unidades de producción analizadas cumplían con óptimo de capacidad de carga se aplicó la fórmula antes mencionada a cada productor. Si el resultado de la fórmula era igual al número de m² reportados por el productor entonces se clasificó como óptimo, si era mayor se consideró que el espacio era superior al óptimo y si era menor se identificó como inferior, los resultados se presentan en la figura 12.



Figura 12. Clasificación de las UP atendiendo a su capacidad de carga

De la figura 12, deducimos que, en su mayoría, 61 %, las unidades de producción cuentan con un espacio adecuado en función del área para el número de cerdos que poseen. Sin embargo, existe un porcentaje importante 39 % que no cumple con la norma de hacinamiento. Lo que lo convierte en un problema es que en muchas de estas unidades que sobreestiman los requerimientos presentan una deficiencia de hasta 5 m². De acuerdo con Romero (2021), el exceso de animales por unidad de superficie favorece el incremento de la temperatura y humedad dentro de la sala; lo que tiene una alta probabilidad de provocar que, en presencia de una enfermedad respiratoria, exista una transmisión horizontal. Aunado a ello, en un estudio realizado por Gonyou *et al.* (2006) demostraron que por cada 3 % en la asignación

de espacio menor al espacio requerido, la ganancia media diaria de peso disminuye en un 1 %.

c) Perfil de venta

La producción porcina del sistema de traspatio que se presenta en la zona de estudio consta de dos modalidades: a) la engorda de los semovientes y b) la producción de lechones destetados para venderlos a otras granjas. Cabe mencionar que en la zona de estudio no se encontraron razas puras, lo que prevalece, son cruza entre de las razas: Yorkshire, Landrace, Pietrain y Duroc. En el cuadro 8 se presentan los principales indicadores relacionados con la comercialización de ambos productos.

Cuadro 8. Perfil de venta de ganado porcino en pie en Rodríguez Clara, Veracruz

Variable	Engorda					Lechones				
	n	Media	Moda	Max	Min	n	Media	Moda	Min	Max
Venta	52	5.2	3	30	1	19	2.26	5	1	9
Precio(\$)	52	42.9	43	45	42	19	979	1000	800	1200
Peso(kg)	52	94.2	100	120	60	19	10.63	10	8	12

n= número de encuestados

De acuerdo a la información recopilada en este estudio, la venta del producto se lleva a cabo de la siguiente manera: en su mayoría, 44 unidades de producción (UP) asignan su producto a los carniceros locales. Además, 4 UP cuentan con un local propio para la venta, mientras que otras 4 UP venden por encargo. Por último, 8 UP se dedican a la venta informal o ambulante en términos de la forma de venta, el propio productor realiza tanto la matanza como la venta del producto.

Cabe señalar que son los únicos que realizan la venta del producto por piezas, el resto vende el cerdo en pie. Respecto al número de trabajadores contratados sólo 5 unidades (8 %) declararon tener una persona contratada, los demás aseguran que son ellos mismos los que se encargan de las tareas que conlleva todo el proceso productivo desde la adquisición del lechón hasta la venta en pie del animal.

d) Infraestructura

Los alojamientos para los cerdos incluyen varios tipos de corrales, y la literatura identifica cuatro tipos: corral para baño y desinfección, corral universal de engorda, corral para maternidad y corral para cría (Alarcón *et al.*, 2005). Sin embargo, en la zona de estudio, no se encontró esta clasificación, ya que los productores no destinan espacios específicos para baño y desinfección ni para maternidad. No obstante, se descubrió que algunas unidades de producción tienen más de un corral. El número varía de 1 a 5 en la siguiente proporción: 1 corral (32 %), 2 corrales (40 %), 3 corrales (10 %), 4 corrales (13 %) y 5 corrales (5 %).

El equipo que principalmente se usa en las granjas de cerdos para la alimentación está constituido por comederos, bebederos. Existe una gran variedad de diseños y materiales que pueden ser adecuados, la literatura, más que sugerir algún material o diseño específico, recomienda que cada animal disponga de un mínimo de 30 cm lineal de comedero y bebedero (INIFAP, 2008).

En la zona de estudio se encontraron 4 tipos de comederos: el que se construye de material de arena y cemento y suele estar dentro del corral donde habitan los animales, aquellos que son de plástico y generalmente son trastes o tambos

reciclados, las llantas de desecho automotriz que también se reciclan y los comederos automáticos, estos últimos funcionan como un depósito de almacenamiento, que puede ser cargado de forma automática o manual. Los comederos automáticos permiten a los cerdos permanecer más tiempo en el comedero ya que dosifican pequeñas cantidades de alimento gradualmente, evitando la alimentación selectiva y promoviendo un mayor aprovechamiento del alimento balanceado. (Véase figura 13).



Figura 13. Tipos de comedero

Cabe señalar que aún y cuando todos los comederos se encontraron funcionales, el más recurrente fue: concreto (70 %) y sólo el 23 % del total de comederos cumplía

con el espacio requerido por la literatura. La forma de alimentar a los animales es manual y no se suministran en horarios específicos, ni en cantidades determinadas.

De entre los bebederos, los que se encontraron en las unidades de producción fueron de tres tipos: a) automáticos, b) plástico y c) concreto (Figura 14).

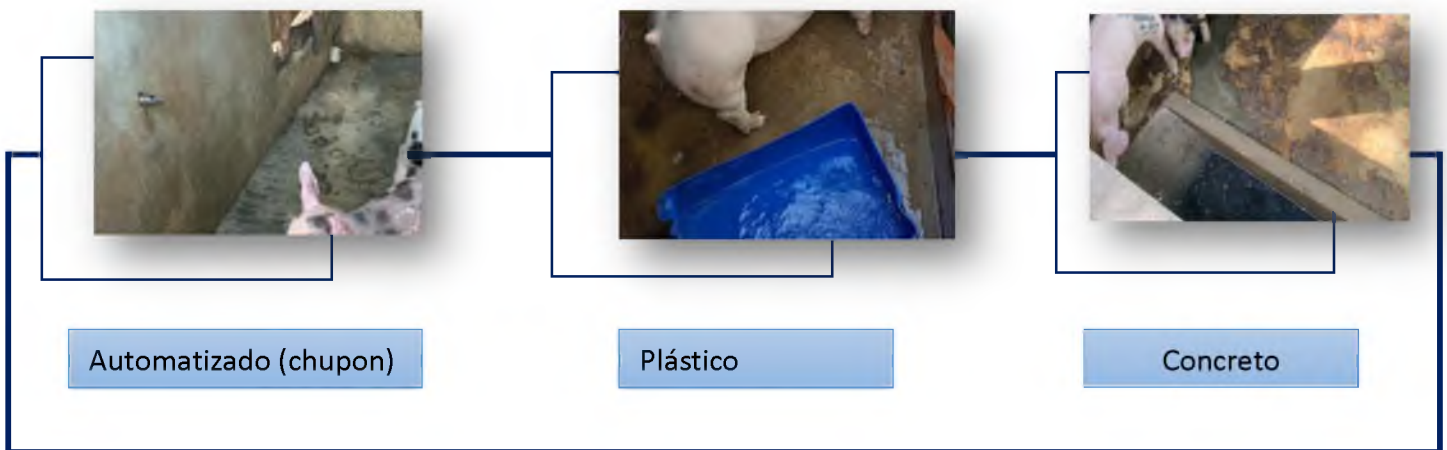


Figura 14. Tipos de bebedero

a) **los automáticos**, con una prevalencia del 38 %, este sistema es de fácil uso y permite estar libre de suciedad. Es de bajo costo y de sencilla instalación. Las desventajas son que el líquido se derrama con el uso y los cerdos pueden maltratarlos. Además, como el agua fluye constantemente puede causar humedad en el corral. b) **los de plástico**, son fáciles de limpiar, removibles, el acceso para el cerdo es sencillo y suelen ser reciclados; sin embargo, el agua suele ser insuficiente

y se desborda fácilmente provocando humedad en el corral. c) **instalaciones de nivel constante (38 %)**, están fabricados de concreto, éste es el más frecuente y resulta muy poco eficaz ya que suele estar contaminado. Aún y cuando no fue posible medir la suficiencia de agua en cuanto a cantidad, se estima que la provisión de la misma sí cumple con las necesidades ya que en todos los casos se encontró que el agua se suministra a libre demanda.

En el cuadro 9 se presenta el tipo de material con que están construidas las cercas de los emprendimientos. En su totalidad se encontró que el piso es de cemento, este tipo de piso es muy duro y puede provocar lesiones en los perniles y en las pezuñas. De acuerdo con Padilla (2007), el piso de los corrales de cemento sólido debe tener un enrejillado de cemento, de plástico o metálico, además de un buen declive de 3 - 4 % para reducir la humedad en los corrales. Estas características no se observaron en las unidades de producción.

Cuadro 9. Caracterización de las Instalaciones de los productores de Juan Rodríguez Clara, Veracruz

Material de instalación	Piso	Cercas	Puertas	Techado
Lámina	---	---	---	87 %
Lona	---	---	---	10 %
Palma	---	---	---	3 %
Concreto	100 %	92 %	---	---
Madera	---	---	10 %	---
Tubos de fierro	---	8%	90 %	---

La mayoría de las cercas utilizadas son de concreto, con paredes que varían entre 1.2 y 1.4 m de altura. Esta elección es coherente con las recomendaciones de

expertos, ya que los techados, principalmente de lámina, permiten una adecuada circulación de aire en todo el espacio.

Además, las puertas de tubo de fierro, como sugieren Padilla (2007) y González (2021), son las más comunes y se destacan por estar bien sujetas en las instalaciones, cumpliendo así con las recomendaciones, es importante señalar que todas las unidades de producción cuentan con sistemas de drenaje, lo que contribuye a un manejo adecuado de los desechos y la higiene en las instalaciones.

En suma, las unidades de producción porcina en Rodríguez Clara, Veracruz, se ajustan al perfil típico de la porcicultura de traspatio. Estas instalaciones son pequeñas, con suelos y paredes de concreto, techos de lámina y un bajo nivel de tecnificación. En ellas, se crían razas mixtas, pero la distribución del espacio es deficiente, lo que promueve la aparición de enfermedades y lesiones físicas. Normalmente, una sola persona se encarga de todas las labores, combinándolas con otras responsabilidades. Este perfil del sistema de producción coincide con lo encontrado por Intagri (2019), Angel *et al.* (2022) y Alonso y Rodríguez (2023).

6.4. Dinámica del funcionamiento de las granjas porcinas

La dinámica de las granjas porcinas está determinada por un análisis de los indicadores relacionados con la presencia y la prevención de enfermedades, la limpieza, la alimentación y castración proporcionada a los cerdos, su descripción permitió identificar su funcionamiento interno.

El cuadro 10 presenta la prevalencia de **enfermedades** en las granjas. De acuerdo con Padilla (2007) un mal manejo, dentro de la granja, genera la presencia de enfermedades diversas.

Cuadro 10. Presencia de enfermedades en las unidades de producción de Juan Rodríguez Clara, Veracruz

Indicador	Escala	
	Sí (%)	No (%)
Presencia de diarrea	88.3	11.7
Inapetencia de alimentos	61.7	38.3
Anemias	6.7	93.3
Cojeras	38.3	61.7
Vómitos	18.3	81.7

La enfermedad más común en la población muestreada es la diarrea, con una prevalencia del 88.3 %. Esta afección puede tener diversas causas, algunas circunstanciales como alteraciones, estrés o agua contaminada, y otras debidas a agentes infecciosos como virus, bacterias o parásitos (Ambrogio *et al.*, 2020).

El tratamiento más utilizado, admitido por más de la mitad de los productores 53.3 % que enfrentan esta enfermedad, es la Emicina®. Además, se emplean otros antibióticos como sulfas, gentamicina y enrofloxacin para tratar la diarrea. La Emicina® es efectiva contra diversas infecciones bacterianas, lo que sugiere que en la zona de estudio la causa principal del problema es una bacteria (Basso *et al.*, 2015).

En tercer lugar, en cuanto a importancia, se destacan los problemas relacionados con las patas, específicamente las cojeras, que afectan el 38.5 % poco más de un tercio de las granjas según estadísticas. El término "cojera" abarca una amplia gama

de signos clínicos que van desde un andar ligeramente anormal hasta casos en los que una extremidad no puede soportar el peso del animal. Es importante destacar que las cojeras son una de las condiciones que más afecta al bienestar de los animales y a las ganancias de los productores (Alonso-Spilsbury, 2021).

Finalmente, las anemias y vómitos son enfermedades que se presentan con menos frecuencia, teniendo porcentajes bajos que no superan el 18 % de toda la población. Cuando se presentan se tratan con desparasitantes, vitaminas o algún otro medicamento que se encuentre a la mano como lo son los antipiréticos y analgésicos.

En suma, la presencia de enfermedades en las granjas causa un incremento en costos, así lo afirmaron los encuestados. El impacto económico específicamente se ve reflejado en el incremento de costos por mano de obra, ya que además de contactar con un veterinario los cerdos requieren más cuidados y por tanto mayor presencia del productor en la granja.

De acuerdo con el Centro de Información de Actividades Porcinas (CIAP, 2019) toda granja debe tener **un botiquín**, donde se guarden medicamentos vigentes, sin embargo, sólo el 15% de las granjas declaró contar con uno

El botiquín es indispensable, así como la profilaxis de las enfermedades, ya que son herramientas que debemos tener a la mano para alguna emergencia y sobre todo estar protegidos contra las enfermedades que se presenten.

En relación a la **prevención de enfermedades**, inmunizar mediante la aplicación de vacunas es una de las vías más comunes para proteger a los cerdos de numerosas enfermedades. A pesar de todas las ventajas que representan las vacunas éstas son poco utilizadas por los productores encuestados figura 16.

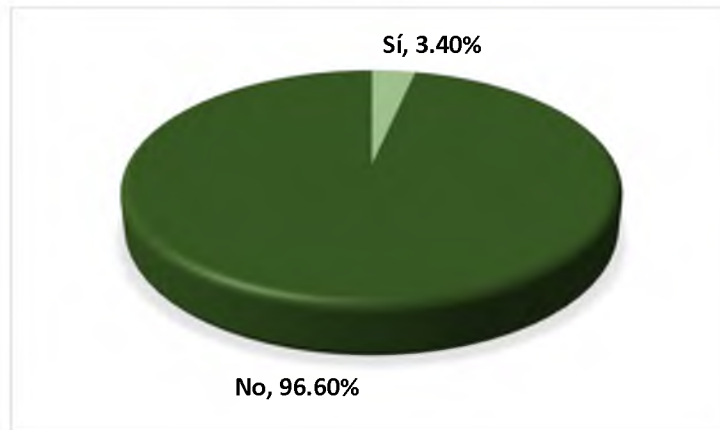


Figura 16. Distribución porcentual del uso de vacunas en las unidades de producción de Juan Rodríguez Clara, Ver

Los parásitos causan una serie de afecciones que disminuyen su peso y su capacidad de producción y reproducción. Una parasitosis masiva puede llevar a la muerte del animal, de esto está muy consciente el productor de cerdos ya que la desparasitación se realiza en un 98 % de las granjas.

El objetivo de **la limpieza** es remover todas las partículas gruesas de tierra y materia orgánica, para asegurar así el contacto entre el desinfectante y los agentes patógenos (SENACICA, 2017).

En general, la población entrevistada mencionó que sí llevaban a cabo la práctica de limpieza y desinfección (98.3 %) de los corrales, esto lo hacen diario para evitar los contaminantes que puedan afectar a los animales. Sin embargo declararon que sólo usan una manguera a presión y un buen agente de limpieza, lo que resulta insuficiente.

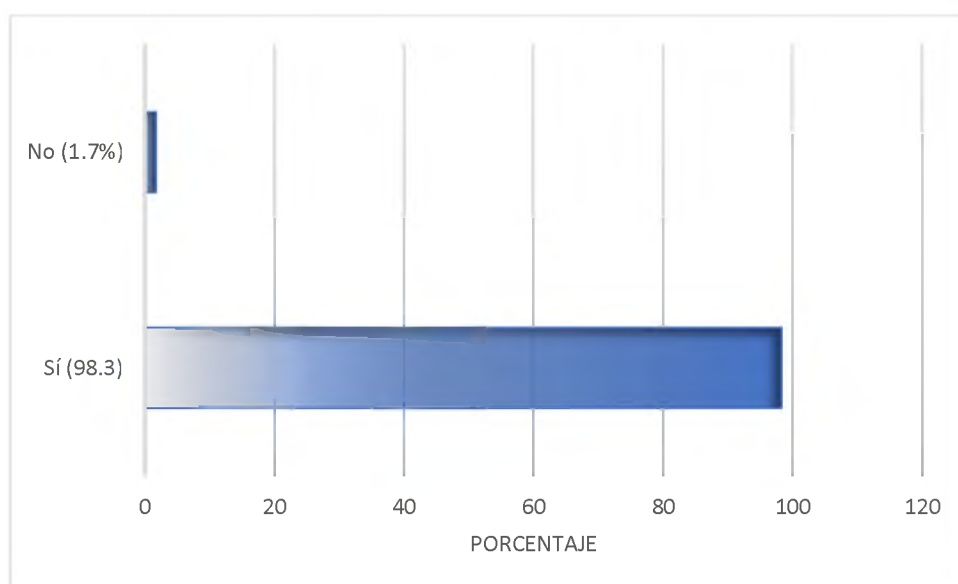


Figura 17. Distribución porcentual del lavado y desinfección de las unidades de producción en Juan Rodríguez Clara, Ver

Una manera ideal de desinfectar sería retirar a los animales y eliminar los excrementos, los residuos de tejidos y secreciones, seleccionando el desinfectante adecuado para producir un ambiente libre de agentes.

La alimentación. Es un aspecto de gran importancia en la rentabilidad y sustentabilidad de los sistemas de producción porcina ya que, representa alrededor del 70 – 75% de los costos productivos (Campagna *et al.*, 2013). La alimentación, es la ingesta de los alimentos para satisfacer los requerimientos nutricionales en base a lo que requiere cada animal en su etapa productiva, en cambio, el término nutrición hace referencia al correcto aprovechamiento de los nutrientes ingeridos en el alimento (Murcia *et al.*, 2021).

Por lo que es necesario que el alimento ofrecido cubra los requerimientos nutricionales en las distintas categorías productivas, sin producir desperdicios que repercutan negativamente en la rentabilidad, en nuestro análisis existen una tendencia a ofrecer una dieta a base alimentos balanceados de alguna marca comercial mientras que sólo una pequeña proporción de la población prepara su alimento con materias primas (véase cuadro 12).

Cuadro 12. Manejo de alimentación y castración de las unidades de producción porcina de Juan Rodríguez Clara, Ver

Tipo de alimentación	Escala	
	Sí (%)	No (%)
Alimento comercial	86.6	13.4
Otro tipo (alimentación)	13.6	86.6

Según Rostagno *et al.* (2017), es fundamental utilizar materias primas de alta calidad en la alimentación animal, provenientes de empresas que garanticen su

inocuidad. En la zona de estudio, esto se cumple, ya que el 86.6 % de los productores proporciona alimentos de marcas reconocidas como Campi.

Sin embargo, los expertos también señalan la importancia de manejar los alimentos balanceados de acuerdo a las etapas productivas y las proporciones indicadas por el fabricante, lo cual no se cumple en la población estudiada. Es relevante mencionar que el 13.6 % restante de la población mencionó utilizar subproductos o elaborar sus propias raciones con ingredientes como maíz, soya, aceite vegetal y micro y macronutrientes.

Ambos tipos de productores cumplen con la finalidad de alimentarlos con ello esperan poder obtener los rendimientos deseados para mejorar la rentabilidad de las granjas, pero no todo depende de eso, los requerimientos nutricionales de los cerdos dependen también de factores como la raza, genética, sexo, etapa de desarrollo, estado sanitario, entre otros (Rostagno *et al.*, 2017).

El 98.3 % de los productores en la zona de estudio aseguró suministrar vitaminas a los animales con una frecuencia que oscila entre 1 y 4 meses siendo el más recurrente 1 mes.

La castración de lechones machos. En nuestro estudio, se observó que el 100 % de los porcicultores realizan la práctica de la castración. De estos, el 66.6 % la llevan a cabo por sí mismos, mientras que el 33.4% opta por comprar lechones ya castrados. Sin embargo, es importante señalar que, en la zona de estudio, la castración se realiza sin el uso de analgésicos, empleando un bisturí o navaja. Esto convierte el procedimiento en una cirugía dolorosa y aguda, lo que representa un

significativo problema de bienestar animal. La orquiectomía o castración, se refiere a la extirpación de uno o ambos testículos, se realiza en los cerdos para remover la fuente de andrógenos de no hacerlo, la carne se contamina (Geesink, 2006).

6.5. Correlación

Con el objeto de probar la relación entre las variables cuantitativas se aplicó la correlación de Spearman para los siguientes pares de variables; 1) ingreso y experiencia; 2) tamaño de la unidad de producción y número de corrales y 3) número de corrales y presencia de enfermedades. Los resultados se presentan en el cuadro 13.

Cuadro 13. Estadístico Spearman para las variables de estudio correlacionadas (Ingreso-Experiencia; Corrales-Superficie; Enfermedades-Hacinamiento)

	Y-Ex	S- NC	H- PEnf
Número de observaciones	60	59	58
Spearman's rho	0.0730402	0.781702	-0.509757

Y (Ingreso); Ex (Experiencia); NC (Número de corrales); S (Tamaño de la superficie); PEnf (Presencia de enfermedades); H (Hacinamiento)

Para las variables ingreso y experiencia se esperaba una correlación positiva, los datos muestran personas que se han dedicado a la actividad porcina hasta por 12 años, por lo que se esperaba que el ingreso de estas personas fuera más alto que aquellos que recién empiezan. Sin embargo, no se encontró una relación estadísticamente significativa para estas variables, el estadístico σ resultó muy

cercano a cero en la correlación por lo que se acepta la hipótesis nula que establece que no hay relación entre estas dos variables.

Las variables número de corrales y tamaño de la superficie presentaron una correlación positiva fuerte, y que el estadístico de Spearman se encuentra en el rango $+0.75$ -- $+0.90$, al ser una correlación positiva indica que las variables se mueven en el mismo sentido, esto es, entre mayor sea el tamaño de la superficie de la granja mayor número de divisiones debe esperarse. Cabe señalar que en estas unidades de producción se observó una mejor práctica de las actividades de manejo.

Finalmente, la correlación que comprueba estadísticamente la primera hipótesis de este trabajo, hacinamiento y presencia de enfermedades, se estimó en -0.50 lo que representa una correlación negativa media. La relación entre variables es inversa, así lo indica el signo del resultado. Cabe aclarar que para la variable hacinamiento se calculó la diferencia entre los metros cuadrados de espacio que posee la unidad de producción y los metros de espacio que necesita de acuerdo a la fórmula 2 que aparece en la sección de capacidad de carga. De tal manera que si es el espacio con que cuenta la granja es de 3 m^2 y el resultado de la fórmula para esa granja era de 3.5 m^2 la diferencia a favor 0.5 es un resultado positivo, es decir, no hay hacinamiento. Sin embargo, si la superficie total fue de 3 m^2 y se requerían 4 m^2 entonces la diferencia, -1 m^2 , es el espacio que le falta a esa granja. Eso explica la relación inversa en la correlación, demostrando que se presentaran más enfermedades cuando el espacio vaya disminuyendo.

Debido a que esta correlación no es estadísticamente muy fuerte y con la intención de comprobar la hipótesis se calculó el estadístico Z para determinar la significancia de rho. Para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$t = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1-\rho^2}{n-2}}} = 4.4$$

Donde: n representa la cantidad de sujetos que se clasifican y $d_i = x_i - y_i$ es la diferencia de entre los rangos X y Y. X_i es el rango de sujetos i con respecto a la variable x , Y_i simboliza el rango de sujetos i con respecto a la variable y .

Para determinar los valores críticos se calculó la inversa de t de dos colas con una probabilidad de 0.05 y 56 grados de libertad quedando un intervalo de -2.00 a 2.00 como se muestra en la figura 15. Nótese que el valor de t sale del intervalo crítico por lo que es posible afirmar que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa que implica una correlación entre variables, demostrando así la primera hipótesis de este documento.

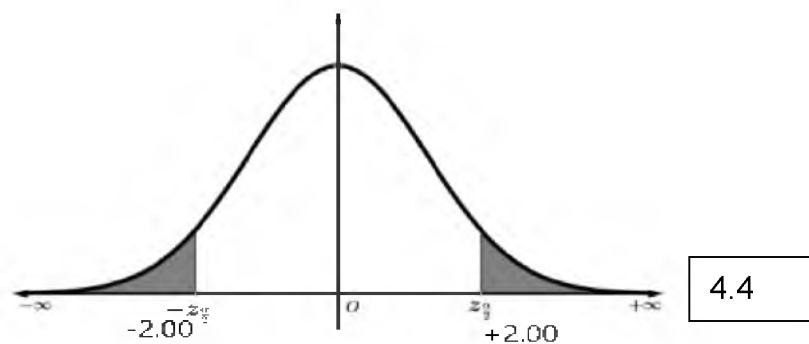


Figura 18. Prueba de hipótesis nula

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

En resumen, la producción porcina en Rodríguez Clara, Veracruz, se caracteriza por mantener una oferta constante de cerdos listos para la venta a lo largo del año, con un crecimiento anual en la última década. A pesar de esto, el valor de la producción no siempre sigue una tendencia positiva debido a las fluctuaciones en los precios de venta de los cerdos.

El sistema de crianza predominante es de tipo rústico de traspatio, con participación de mano de obra familiar. Aunque la producción está destinada al mercado local y genera ingresos adicionales para los productores, la calidad de vida en términos de educación varía significativamente entre hombres y mujeres, lo que plantea desafíos para el desarrollo personal y laboral de las mujeres en la comunidad.

En cuanto a la comercialización, los cerdos se venden principalmente a carniceros locales, clientes frecuentes, en locales propios y a través de ventas ambulantes, con una práctica común de venta al contado basada en el peso y el precio por kilogramo.

Sin embargo, se identificaron debilidades en el sistema de crianza, como la falta de espacios adecuados, la presencia de enfermedades comunes como las diarreas y deficiencias en las instalaciones. A pesar de esto, una fortaleza clave es la prevención de enfermedades mediante el uso de vacunas y desparasitación.

En general, estos hallazgos proporcionan una visión completa de la producción porcina en la zona de estudio, destacando tanto sus fortalezas como sus áreas de mejora potencial en términos de gestión y bienestar animal. A pesar de que la mayoría de los productores afirmó llevar a cabo una limpieza diaria y adecuada, este estudio revela lo contrario.

Las correlaciones que resultaron estadísticamente significativas fueron: el número de corrales relacionado con el tamaño de la superficie, que presentó una correlación positiva fuerte y el hacinamiento y la presencia de enfermedades con una correlación inversa media.

Mencionar que se alcanzaron todos los objetivos de este trabajo y se comprobaron las hipótesis propuestas en las que existe una relación directa en el comportamiento productivo del cerdo en todas sus etapas y los factores de manejo, alimentación, sanidad e infraestructura adecuada en sistemas rústicos, de traspatio y con el empleo de mano de obra familiar en la región del sureste Veracruz.

7.2. Recomendaciones

El sistema de producción porcina de traspatio en Rodríguez Clara, Ver es alentador por la menor necesidad de capital de inversión en infraestructura y egresos por mano de obra; sin duda se logra un producto de calidad al consumidor y en algunos casos diferenciados por la alimentación que se proporciona con granos y forraje de la zona, se detectan carencias sustentables, pero es una actividad económica rentable y socialmente sostenible.

Capacitación, se recomienda que los productores realicen un curso práctico dentro de las unidades producción enfocado a las buenas prácticas porcinas, que los prepare para la toma de decisiones eficientes de la granja realicen un manejo sanitario que minimice las enfermedades a las que puedan estar expuestos los cerdos y nulifique aquellas que puedan afectar a los consumidores. Es indispensable que esta capacitación se dé con enfoque de género y contemple el hecho de que las mujeres, en general, tienen menos herramientas de formación académica y pueden desarrollar capacidades tan eficientemente como los hombres con estudios básicos.

8. LITERATURA CITADA

AACP (Asociación Argentina Cabañeros de Porcinos). 2007. Razas Porcinas. Primer Curso On Line de Producción Porcina. *Sitio argentino de producción animal*. 180(154):1-4.

Alarcón G. C. G., Camacho R. J. C., Y Gallegos S. J. 2005. Producción de cerdos. Manual del practicante. Colegio de Posgraduados. Secretaria De la Reforma Agraria. Disponible en: [14960672-Manual-de-Produccion-Cerdos.pdf](#).

Alonso P. A. F Y Rodríguez de Jesús E. 2023. Los sistemas de producción porcino en México. Disponible en: <https://www.bmeditores.mx/porcicultura/los-sistemas-de-produccion-porcino-en-mexico/>

Alonso-Spilsburyl M. 2021. Tecnopatías de los Cerdos. Disponible en: <https://bmeditores.mx/porcicultura/tecnopatias-de-los-cerdos-1-las-hernias-i/>
Consultado el 15 de agosto de 2023.

Ambrogi A., Busso J., Carranza A., y Di Cola G. 2020. Enfermedades y patologías de los cerdos. Disponible en: <http://www.unirioeditora.com.ar/wp-content/uploads/2018/08/978-987-688-397-9.pdf>

Angel H. A., García C.A., Valencia P., M., Hernández R. J., Velázquez P. A. 2022. Tipificación y caracterización del sistema de producción del cerdo criollo de la Región Centro, México. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios. DOI: <https://doi.org/10.19136/era.a8n3.2777>

Basso W., Handke M., Sydler T., Borel N., Grimm F., Sidler X., Deplazes P. 2015. Involvement of *Toxoplasma gondii* in reproductive disorders in Swiss pig farms. *Parasitology Int.* 64(2). Pp:157-160.

Campagna D., Romagnoli M., Silva P. 2013. Producción porcina en Argentina. Manejo de la alimentación. 1º Edición.

Carrazzoni J. A. 1993. Historias de Ganaderos y de Veterinarios. 1ª edición. Buenos Aires, Argentina. Libro de congreso. 224 p.

CIAP (Centro de Información de Actividades Porcinas). 2019. Manejo integral del cerdo. Disponible en: <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Cuadernillo%201%20Instalaciones%20para%20produccion%20porcina.pdf> Consultado el 1 de agosto de 2023.

CMC (Consejo Mexicano de la Carne). 2021. Compendio estadístico 2021. Disponible en: https://comecarne.org/wp-content/uploads/2021/07/Compendio_Estad%C3%ADstico_2021_VF.pdf Consultado el 14 de marzo de 2023.

Dicovski R. L.M. 2008. Estadística Básica. Estelí, Nicaragua. Uni- norte. Pp 80.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación).
2000. Manual de capacitación para trabajadores de campo en América Latina
y el Caribe: Servicio de programas de nutrición Dirección de alimentación y
nutrición. Disponible en: [MEJORANDO LA NUTRICIÓN A TRAVÉS DE
HUERTOS Y GRANJAS FAMILIARES \(fao.org\)](#) Consultado el 18 de agosto
de 2023

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación).
2010. Manejo Sanitario Eficiente de los Cerdos. Programa Especial para la
Seguridad Alimentaria (PESA). Nicaragua. Disponible en:
<file:///C:/Users/Hp/Downloads/manejo%20eficiente%20de%20cerdos.pdf>.
Consultado de 19 de julio de 2022.

Geesink W. P. 2006. Castración de cerdos: desventajas y alternativas. Los
porcicultores y su entorno. No. 53. México. Pp. 68-74

Gonyou W. H., Brumm C. M., Bush E., Deen J., Edwards A. S., Fangman T.,
McGlone J. J., Meunier-Salaun M., Morrison B. R., Spooler H., Sundberg L.
P., Johnson K. A. 2006. Application of broken-line analysis to assess floor
space requirements of nursery and grower-finisher pigs expressed on an
allometric basis, J Anim. Sci. 84:229-235

González C. 1995. Efecto de dos niveles de suplementación proteica a cerdos de engorde estabulados y a pastoreo de batata (*Ipomoea batata L*) sobre la ganancia diaria de peso y las características de la canal. Rev. Arg. de Prod. Anim. 15(2): 731 – 734.

González S. L. 2021. Manual de construcciones porcícolas asociación porkcolombia fondo nacional de la porcicultura. Disponible en: <https://www.porkcolombia.co/wp-content/uploads/2021/03/Manual-Construcciones.pdf> Consultado el 1 de agosto de 2023

Hortúa L. S., Cerón M. M. F., Zaragoza M. M. L., Angulo A. J. 2021. Avicultura de traspatio: aportes y oportunidades para la familia campesina. Agronomía Mesoamericana.32(3). Pp. 1019-1033.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2020. Disponible en: <https://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/oax/poblacion/educacion.aspx?tema=me&e=20#:~:text=En%202020%2C%20en%20Oaxaca%20el.m%C3%A1s%20de%20la%20secundaria%20concluida.>

INFOSIAP. 2022. Disponible en: <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>. Consultado el 15 de agosto del 2023.

INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícola y Pecuarias). 2008. Manual de evaluación de la unidad de producción porcina. Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Progreso No.

5 Barrio de Santa Catarina Delegación Coyoacan 04010 México. Primera Edición Impreso en México. Disponible en : <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Manual%20de%20evaluacion%20de%20la%20unidad%20de%20produccion%20porcina.pdf>

INTAGRI (Instituto para la Innovación Tecnológica en la Agricultura). 2019. Sistemas de Producción Porcina. Ganadería. México, Ciudad de México. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/sistemas-de-produccion-porcina#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20porcina%20comprende%20varias.la%20producci%C3%B3n%20en%20ciclo%20completo.>

Lahura E. 2003. El coeficiente de correlación y correlaciones espúreas. Revista de economía. Lima, Perú. (218): 6-15.

Larson G., Dobney K., Albarella U., Fang M., Matisoo-Smith E., Robins L. 2005. Worldwide phylogeography of wild boars reveals multiple centers of pig domestication. Science. 307:1618-1621.

López R. y Fachelli S. 2015. Metodología de la Investigación Social Cuantitativa. España: Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado de: <http://ddd.uab.cat/record/129382>

López, D., González, C., Chacín, F. 2014. Caracterización de unidades de producción porcina en cama profunda a pequeña escala en Venezuela,

utilizando métodos multivariados. *Avances en Investigación Agropecuaria*. 18(1): 67-79.

Lorente J. 2020. BIOSEGURIDAD en granjas porcinas. Revista actualidad porcina. Disponible en: [BIOSEGURIDAD en granjas porcinas – Actualidad Porcina](#). Consultado el: 12 de Mayo del 2023.

Martínez, C. 2018. Investigación descriptiva: definición, tipos y características. Disponible en: <https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiva>. Consultado el 10 de mayo del 2022.

MEGAPOR., 2022. El agua. Un nutriente esencial para el verraco. Sitio porcino. México. Disponible en : [El agua. Un nutriente esencial para el verraco \(porcicultura.com\)](#). Consultado el: 05 de enero del 2023.

Montes A., Ochoa J., Juárez B., Vázquez M. y Díaz C. 2021. Aplicación del coeficiente de correlación de Spearman en un estudio de fisioterapia. Cuaderno de Probabilidad y Estadística. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 124 p.

Murcia V. N., Savio M., Cora J. F., Beneitez A. 2021. Principios básicos de nutrición porcina. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina. Disponible en: [Maquetación 2 \(ciap.org.ar\)](#)

- Nario M. J. 2017. Caracterización de la crianza porcina de traspatio en el distrito de San Antonio. Tesis de Grado Maestría. Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú. 64p.
- Novoa S. A., Rafael G. M., Sergio C. A., Lester P. C., Ernesto L. G., Scarlet. Reukman B., Karim. 2004. *Capacidad de carga de plantales porcinos y avícolas intensivos: Comuna de Las Cabras, VI región*. Tierra Adentro. (54). Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14001/6072> Consultado: el 15 agosto 2023.
- Padilla P.M. 2007. Manual de Porcicultura. Ministerio de agricultura y ganadería. San José, Costa Rica. Disponible en: <file:///C:/Users/Hp/Downloads/INFRAESTRUCTURA.pdf>. Consultado el 07 de mayo del 2022.
- Restrepo L. y González J. 2007. De Pearson a Spearman. Revista colombiana de ciencias pecuarias. 20(2). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902007000200010. Consultado el 06 de mayo del 2022.
- Rodero E. y Herrera M. 2000. El concepto de raza, un enfoque epistemológico. *Arch Zootec*. 49(185): 5-16.
- Romero A. 2021. Enfermedades respiratorias en el cerdo. Disponible en: <https://bmeditores.mx/porcicultura/enfermedades-respiratorias-en-el->

[cerdo/#:~:text=El%20hacinamiento%20\(exceso%20de%20animales.respiratoria%2C%20exista%20una%20transmisi%C3%B3n%20horizontal.](#)

Rostagno H., Teixeira L., Lopez J., Kazue N., Guiherme F., Saraiva A., Lobão M., Borges P., De Oliveira R., De Toledo S. y De Oliveira C. 2017. Tablas brasileñas para aves y cerdos. Composición de Alimentos y Requerimientos nutricionales. 4th ed. Brasil: Departamento de Zootecnia, Universidad Federal de Viçosa. 488 p.

SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural). (2022). Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>

Sanginés E. 2011. Indicadores para evaluar el impacto social de las vitrinas de producción agropecuaria en Venezuela. Avances en Investigación Agropecuaria. Universidad de Colima. Colima, México.15 (3): 87-105.

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN (SAGARPA). 2004. Manual de Buenas Prácticas de Producción en Granjas Porcinas. Disponible en: [Manual porcinos \(ciap.org.ar\)](#). Consultado el 15 de agosto del 2023.

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENACICA). 2017. Manual de Bioseguridad en Granjas de Porcinos. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos A.C. (AMVEC);

Confederación de Porcicultores Mexicanos (PORCIMEX), y Organización de Porcicultores del País A.C. (OPORPA). Disponible en: [20181107184350_46247_Manual de Bioseguridad en granias de porcinos 2017 \(1\).pdf](#).

SGCNEM (Secretaría de Gobernación, Centro Nacional de Estudios Municipales). 2010. Gobierno del Estado de Veracruz, Los Municipios de Veracruz, Enciclopedia de los Municipios de México. Talleres Gráficos de la Nación, México, D.F. Disponible en: <http://inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM20veracruz/municipios/20044a.html>. Consultado el 07 de mayo del 2022.

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2022. Producción agropecuaria y pesquera. Disponible en: https://nube.siap.gob.mx/avance_pecuario/. Consultado el 14 de marzo de 2022.

SIEGVER. (Sistema de Información Estadística Y Geográfica Del Estado De Veracruz de Ignacio De La Llave). 2021. CUADERNILLOS MUNICIPALES. Juan Rodríguez Clara, Veracruz. Disponible en: http://ceieq.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2021/06/JUAN-RODRÍGUEZ-CLARA_2021.pdf.

- Solórzano R., 2005. Alimentación básica del cerdo. Vademécum Avícola. CIAP. Edifarm, México. Disponible en: [PDF AVICOLA ARTICULOS \(ciap.org.ar\)](https://ciap.org.ar/). Consultado el 15 de febrero del 2023.
- Ureña C. D.F. 2021. Caracterización de productores de ganado bovino e indicadores indirectos de bienestar animal, en unidades de producción de Loma Bonita, Oaxaca. Tesis de licenciatura. Pp. 94.
- Velázquez A. J. A Y Perezgrovas G. R. 2017. Caracterización de sistemas productivos de ganado bovino en la región indígena XIV Tulijá-Tseltal-Chol, Chiapas, México. *Agrociencia*. 51(3). Pp: 285-297. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952017000300285&lng=es&nrm=iso. ISSN 2521-9766.

9. APENDICE

9.1. APENDICE A. Cuestionario para el (la) productor(a)

El objetivo de la investigación consiste en diagnosticar las unidades de producción porcina

IMPORTANTE: Ninguna de sus respuestas se hará pública o se utilizará para otros fines que NO sean de investigación.

Fecha	Nombre o dirección	Cuestionario Núm.

PERFIL DE PRODUCTOR(A)

1. Edad años cumplidos Experiencia en años

2. Nivel de escolaridad

- | | | | |
|---|--------------------|---|----------------------|
| 1 | Sin estudios | 4 | Secundaria trunca |
| 2 | Primaria trunca | 5 | Secundaria terminada |
| 3 | Primaria terminada | 6 | Otro: |

3. Estado civil

- | | | | |
|---|----------|---|-------------|
| 1 | Soltera | 4 | Divorciada |
| 2 | Casada | 5 | Viuda |
| 3 | Separada | 6 | Unión libre |

4. ¿Cuánto tiempo hace que se dedica a esta actividad?

5. Hijos

Número	Edad	Género	Genera ingreso a la granja	\$

6. Su vivienda cuenta con:

Electricidad

Televisión

Agua potable

Ventiladores

Drenaje

No. de cuartos

Refrigerador

Lavadora

PRODUCCIÓN

7. ¿Es la ganadería porcina su principal actividad económica?

Sí _____ No _____ ¿Cuál es? _____

8. ¿En cuánto estima su nivel de ingreso mensual? \$

**9. Tamaño de la granja: Superficie _____ metro Rentada _____ Propia _____
Inventario Ganadero**

Existencia	Actual	Ventas	Precio Venta	Peso Venta promedio
1	Lechones			
2	Pie de cría			
3	Sementales			
4	Engorda			

10. ¿Cuántas personas remuneradas trabajan en la granja?

11. ¿Recibe algún apoyo del gobierno?

12. Si ganas \$1000 pesos, como lo repartes en la granja

1	Comida	\$
2	Renta	\$
3	Medicamentos	\$
4	Ahorro	\$
5	Reinversión	\$
6	Otro	

13. Lugar de venta de sus productos

- | | |
|----------|--------------|
| 1 | Local propio |
| 2 | Por encargo |
| 3 | Ambulantaje |

- 4 Consignación (carnicero)
 - 5 Exposiciones
 - 6 Otros:
-
-
-
-
-

INFRAESTRUCTURA

14. Cantidad de corrales

Número:

15. Sus corrales cuentan con	
1 Drenaje	
2 Bebederos	Tipo:
3 Comederos	Tipo:
4 Techado	
5 Otro	

16. Tipo de material de instalaciones

- 1 Concreto
 - 2 Madera
 - 3 Tubos de fierro
 - 4 Otros
-
-

MANEJO

17. Enfermedades más comunes

	Frecuencia
1 Diarreas	
2 Inapetencia de alimentos	
3 Anemias	
4 Cojeras	
5 Vómitos	

5 Otro(a)s

18. Tratamiento que aplica en caso de las enfermedades anteriores

Tipo (marca)

1 Vacunas

2 Antibiótico

3 Vitaminas

4 Antiparasitario

5 Analgésico / desinflamatorio

6 Otro

19. ¿Cuenta con botiquín?

Sí

No

Contenido de botiquín

20. Vacunación

Sí

No

1 Tipos de vacunas

21. Desparasitación y Aplicación de vitaminas

Sí

No

1 Cada cuanto

22. Lavado y desinfección de corrales

1	Cada cuanto lavan		
2	Utilizan algún desinfectante	Sí	No
3	Tipo de desinfectante		

23. Alimentación

1	Tipo de alimentación		
2	Cuántas veces al día ofrece alimento		
3	Cantidad de alimento		
4	Suplementación	Sí	No
5	Tipo de suplementación		

24. Castración

	Sí	No	
1	Usted lo realiza /paga		
2	Periodo en que lo realiza		
